

Rec'd PCT/PTO 02 DEC 2004

PCT/JPO3/06653

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

28.05.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2002年 6月 3日

出願番号
Application Number:

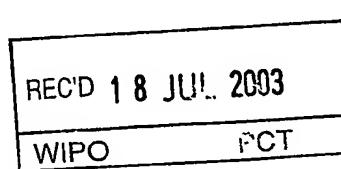
特願2002-161124

[ST.10/C]:

[JP2002-161124]

出願人
Applicant(s):

東レ株式会社

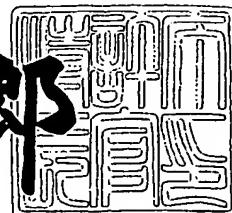


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 7月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3052620

【書類名】 特許願
【整理番号】 23J05720-A
【提出日】 平成14年 6月 3日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 D02J 1/22
【発明者】
【住所又は居所】 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
【氏名】 藤井 恭
【発明者】
【住所又は居所】 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
【氏名】 佐野 高男
【発明者】
【住所又は居所】 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
【氏名】 古田 裕基
【特許出願人】
【識別番号】 000003159
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号
【氏名又は名称】 東レ株式会社
【代表者】 平井 克彦
【電話番号】 03-3245-5648
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 005186
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1

特2002-161124

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】纖維の製造方法および装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数個の吐出孔を列状に設けた口金からポリマーを吐出し、吐出された列状をなす複数本のポリマーの配列状態を維持したまま、ポリマーに対してポリマーの走行方向に平行な速度成分をもつ気体を付与し、ポリマーの固化により得られた纖維を引取ることを特徴とする纖維の製造方法。

【請求項2】

吐出された複数本のポリマーを矩形の流路内に導き、その矩形の流路内で、ポリマーの走行方向に平行な速度成分をもつ気体を、ポリマーの走行速度よりも高い速度でポリマーの周囲を流れるように付与する、請求項1に記載の纖維の製造方法。

【請求項3】

複数個の吐出孔を直線状または矩形状に配列した口金からポリマーを吐出する、請求項1または2に記載の纖維の製造方法。

【請求項4】

複数個の吐出孔を設けた口金からポリマーを吐出し、吐出された複数本のポリマーに対して、ポリマーの走行方向に平行な速度成分をもつ気体を付与し、ポリマーの固化により得られた纖維を引取る纖維の製造方法であって、口金と吐出されたポリマーが固化して引取速度に到達する点との距離 L_g と、口金と吐出されたポリマーの加速度が最も大きくなる点との距離 L_a との関係が、次式を満足することを特徴とする纖維の製造方法。

$$L_a \leq L_g / 2$$

【請求項5】

ポリマーの走行方向に平行な速度成分をもつ気体を、ポリマーの走行速度よりも高い速度でポリマーの周囲を流れるように付与する、請求項4に記載の纖維の製造方法。

【請求項6】

複数個の吐出孔を列状に設けた口金と、吐出された列状をなす複数本のポリマーに対してポリマーの走行方向に平行な速度成分をもつ気体を付与する気体付与手段と、ポリマーの固化により得られた纖維の引取手段とを備えた纖維の製造装置であって、気体付与手段は、列状をなす複数本のポリマーが走行する矩形の流路を有していることを特徴とする纖維の製造装置。

【請求項7】

列状をなす複数個の吐出孔からなる吐出孔列が複数本存在し、かつ、吐出孔列に対して交差する方向からみたとき、列間で吐出孔の位置が互いにずれている、請求項6に記載の纖維の製造装置。

【請求項8】

複数個の吐出孔を設けた口金と、吐出された複数本のポリマーに対してポリマーの走行方向に平行な速度成分をもつ気体を付与する気体付与手段と、ポリマーの固化により得られた纖維の引取手段とを備えた纖維の製造装置であって、気体付与手段は、口金と吐出されたポリマーが固化して引取速度に到達する点との距離 L_g と、口金と吐出されたポリマーの加速度が最も大きくなる点との距離 L_a との関係が、次式を満足するように設けられていることを特徴とする纖維の製造装置。

$$L_a \leq L_g / 2$$

【請求項9】

複数個の吐出孔が直線状または矩形状に配列されている、請求項6～8のいずれかに記載の纖維の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、口金から吐出されたポリマーを固化して糸条とする纖維の製造方法および製造装置に関する。

【0002】

【従来技術】

従来、ポリエスチル等の纖維、特に部分延伸糸（POY）を製造する場合、図

1のような装置を用いるのが一般的である。図1の装置は、口金1から吐出されたポリマーFが、冷却手段3から発生する冷却風3aによって冷却されながらゴデーローラ4に引取られて糸条Yとなり、その糸条Yが最終的に巻取装置5に巻き取られる構成となっている。

【0003】

生産効率を向上させようとした場合、生産スピードの増加を試みることが一般的であるが、このような装置を用いる場合、特にゴデーローラ4の引取速度を上昇させると引取張力Tが増大し、糸のもつ伸度が奪われる。すなわち、たとえば引取速度が3000m/分でポリエステル繊維を得るとそのポリエステル繊維の伸度は135%となるが、4000m/分に增速すると伸度は95%、5000m/分では伸度65%と、高速化に伴い糸の伸度が低下する。

【0004】

さらに、上述の装置においては、図2に示すような円形の口金1に設けた複数個の吐出孔6から吐出されるポリマーFに対して、一方の側のみから、そのポリマーFの走行方向に交差する方向に冷却風3aを与えるため、特に高速化した場合にポリマーFの揺れが大きくなり、また、複数本のポリマーF間で冷却手段3との距離に差があることに起因して、各ポリマーFの冷却状態に違いが生じ、最終的に糸条Yとなった際に糸斑を発現する虞がある。

【0005】

このように、引取速度を高速化したうえで低速時と同等の伸度を個体差なく得る生産効率向上は不可能であった。

【0006】

そこで、上記問題点を解決し高速にて高伸度の糸条を得るために、米国特許第582428号明細書には、図3に示すように、口金1の下流側に筒状冷却手段55とその筒状冷却手段55よりも径が小さいチューブ73とを設け、筒状冷却手段55の冷却風により下流のチューブ73内に下降気流を発生させて、ポリマーに対して気流を付与する発明が記載されている。さらに、特表平8-506393号公報には、チューブ内を流れる気流の流速をポリマーの走行速度と同等速度に調整することによって、引取張力Tを低減し、引取速度を高速化しても安定

して運転できる旨が記載されている。しかしながら、これらいずれの方法であっても、前述の装置と同様に、図2に示すような円形の口金1に設けられた複数個の吐出孔6からポリマーFを吐出するため、複数本のポリマーF間で冷却手段55との距離に差があり、また、筒状冷却手段55とチューブ73との径差により冷却風の状態が外側と内側とで異なるので、筒内の外周側を走行するポリマーFと内周側を走行するポリマーFとの冷却状態が異なり、最終的に糸条Yとなった際に糸斑を発現する虞がある。

【0007】

さらに別の手法として、特開2001-262427号公報には、口金のポリマー吐出孔周辺に設けた加熱流体噴出孔からポリマーの走行方向下流側へ向けて加熱流体を噴射し、吐出ポリマーを高温に維持したまま加熱流体の流れによって細化させることで、糸速度を高速化しても高伸度の糸条が得られる旨が記載されている。そして、この加熱流体噴出孔の下流側に吸引手段を設けることで吐出ポリマーの細化を促進する効果がある旨が記載されている。しかしながら、この構成の場合、加熱流体噴出孔から噴射された加熱流体は吸引手段に向かって付与されることとなり、吸引手段自体を加熱してしまったり、さらには加熱流体が吸引手段内に取り込まれ、吸引手段内を走行する気流の温度を不安定化させてしまうこととなり、不安定な温度状態が吸引手段内を走行するポリマーに影響し、最終的には糸斑を発生させてしまう虞がある。また、加熱流体噴出孔は口金に直接設けられているため、口金の吐出面において、噴射された加熱流体が定められた流路を持たず口金と吸引手段との間の空間に開放されることとなり、列状に設けられた吐出孔の中央部と端方向端部とで加熱流体のポリマーへの作用力に差が生じ、やはり糸斑を発現する虞がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、高速化しても糸斑を発現することなく伸度の高い糸を得ることでできる繊維の製造方法および製造装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための本発明は、複数個の吐出孔を列状に設けた口金からポリマーを吐出し、吐出された列状をなす複数本のポリマーの配列状態を維持したまま、ポリマーに対してポリマーの走行方向に平行な速度成分をもつ気体を付与し、ポリマーの固化により得られた纖維を引取る纖維の製造方法を特徴とするものである。

【0010】

このとき、吐出された複数本のポリマーを矩形の流路内に導き、その矩形の流路内で、ポリマーの走行方向に平行な速度成分をもつ気体を、少なくとも一部で、ポリマーの走行速度よりも高い速度でポリマーの周囲を流れるように付与することが好ましく、複数個の吐出孔を直線状または矩形状に配列した口金からポリマーを吐出することも好ましい。なお、矩形の流路とは、実質的に矩形であればよく、流路を構成する面が多少丸みをおびていてもよい。

【0011】

また、本発明は、複数個の吐出孔を設けた口金からポリマーを吐出し、吐出された複数本のポリマーに対して、ポリマーの走行方向に平行な速度成分をもつ気体を付与し、ポリマーの固化により得られた纖維を引取る纖維の製造方法であって、口金と吐出されたポリマーが固化して引取速度に到達する点との距離 L_g と、口金と吐出されたポリマーの加速度が最も大きくなる点との距離 L_a との関係が、次式を満足する纖維の製造方法を特徴とするものである。

【0012】

$$L_a \leq L_g / 2$$

このとき、ポリマーの走行方向に平行な速度成分をもつ気体を、少なくとも一部で、ポリマーの走行速度よりも高い速度でポリマーの周囲を流れるように付与し、牽引力を与えるようにすることが好ましい。

【0013】

さらに、本発明は、複数個の吐出孔を列状に設けた口金と、吐出された列状をなす複数本のポリマーに対してポリマーの走行方向に平行な速度成分をもつ気体を付与する気体付与手段と、ポリマーの固化により得られた纖維の引取手段とを備えた纖維の製造装置であって、気体付与手段は、列状をなす複数本のポリマー

が走行する矩形の流路を有している纖維の製造装置を特徴とするものである。

【0014】

ここで、列状をなす複数個の吐出孔からなる吐出孔列が複数本存在し、かつ、吐出孔列に対して交差する方向からみたとき、列間で吐出孔の位置が互いにずれていることが好ましい。

【0015】

さらにまた、本発明は、複数個の吐出孔を設けた口金と、吐出された複数本のポリマーに対してポリマーの走行方向に平行な速度成分をもつ気体を付与する気体付与手段と、ポリマーの固化により得られた纖維の引取手段とを備えた纖維の製造装置であって、気体付与手段は、口金と吐出されたポリマーが固化して引取速度に到達する点との距離 L_g と、口金と吐出されたポリマーの加速度が最も大きくなる点との距離 L_a との関係が、次式を満足するように設けられている纖維の製造装置を特徴とするものである。

【0016】

$$L_a \leq L_g / 2$$

ここで、複数個の吐出孔が直線状または矩形状に配列されていることが好ましい。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。本発明は口金から吐出されたポリマーを所定の速度で引取ることによって製造される纖維の製造装置であれば、類を問わず実施可能なものであるが、本実施態様では、特にポリエスチル纖維の製造、とりわけ部分延伸糸（P O Y）の製造方法および装置を例に説明する。

【0018】

図4は、本発明の一実施形態に係る合成纖維の製造装置10を示しており、溶融紡糸機におけるスピンドルブロック11内に吐出孔13を備えた口金12が組み込まれている。口金12の下流側にはエジェクタ20（気体付与手段）が設けられ、エジェクタ20の下流側には、給油部17、第1ゴデーローラ14、第2ゴデ

一ローラ15、巻取装置16などが設けられ、口金12から吐出されたポリマーFを糸条（纖維）Yとして製造できる構成となっている。

【0019】

エジェクタ20は、外部に設けた昇降装置26で上下方向に移動可能となっている。すなわち、例えば、エジェクタ20が摺動部材26aに締結され、その摺動部材26aがボールネジ26b上を摺動用モータ26cの回転によって摺動できるように設けられ、口金12とエジェクタ20との間の距離を任意に設定できるように構成されている。

【0020】

図5は、口金12を下方から見た図である。(a)、(b)が口金12の下面図で、(c)が(b)の口金12に設けられた吐出孔13の投影図である。また、(d)は、別の口金12の下面図と、その口金12に設けられた吐出孔13の投影図である。

【0021】

口金12の吐出孔13は、図5(a)の様に、架空の直線Z上に一列に配置され直線状をなしている。口金12は吐出孔が列状に配置されており、たとえば図5(b)、(c)に示すように、直線状をなす複数個の吐出孔からなる吐出孔列がZ1、Z2・・・というように複数本存在するように配置されていてもよい。同じ数の孔を空ける場合、吐出孔列が複数本存在するように配列すれば、エジェクタ20の直線Z方向の長さを短くできるので、エジェクタ20の噴射流量Efを少なくでき、運転コストの低減が可能となる。各列の間隔Wは、大きすぎると吐出されたポリマーFの屈曲が大きく糸ムラに発展するおそれがあるため、吐出孔13直下でのポリマーFにふくらみが生じる「バラス現象」等の考慮を加えながら、可能な限り小さくすることが好ましい。

【0022】

なお、図5(b)、(c)に示すように、直線状をなす複数個の吐出孔からなる吐出孔列がZ1、Z2・・・というように複数本存在するように配置されている場合には、吐出されたポリマーFを、エジェクタ20の気体流入部付近にて一平面上に集束する。そのため、吐出孔13を、投影面13aが重ならないよう

に吐出孔列（直線Z1、Z2・・・）に交差する方向において互いにずれるように配置して、ポリマーF同士が互いに融着しないようにすることが好ましい。また、吐出孔13を、投影面13aが重ならないように配置するのであれば、吐出孔列が3列以上であっても、また、図5（d）に示すように、吐出孔13を矩形領域13b内にランダムに配置してもよい。この場合、矩形領域13bの短辺W'を可能な限り小さく、後に記述するエジェクタ20の流路25における短辺21bの寸法Exと矩形領域13bの短辺W'が $W' \leq 10Ex$ の関係を満たすようにすることが好ましい。

【0023】

続いて、エジェクタ20の構成について図6を用いて詳細に説明する。

【0024】

エジェクタ20は、気体流入部22、気体噴射部23、定常流部21および気体排出部24を、上流側から下流側に向かってこの順序で備え、気体流入部22から気体排出部24に亘ってポリマーFが走行する流路25を備えている。このエジェクタ20においては、気体供給装置41によって供給される圧力空気41aを気体噴射部23から流路25内に噴射することによって、気体流入部22に吸込流が発生し、その吸込流体と気体噴射部23から噴射された噴射流体とが下流側へと流れ、定常流部21で一定速度で流れた後、気体排出部24から排出される。

【0025】

流路25は、図7に示すように断面が矩形であり、エジェクタ20は、流路25の長辺21a側が上述の吐出孔13の配列方向に、短辺21b側が配列方向に交差する方向に平行になるように設けられる。流路25の寸法については、内部を流れる気流の安定性の観点から、長辺21aの寸法Eyを、気体流入部22、気体噴射部23、定常流部21および気体排出部24の間で可能な限り同一にすることが好ましい。そして、長辺21aの寸法Eyについて、気体流入部22、気体噴射部23、定常流部21および気体排出部24は、それぞれの部位で、図5に示す口金12の吐出孔13の最外幅13dwよりも大きければよいが、ポリマーFをエジェクタ20内に安定して導入するために、 $Ey \geq (最外幅dw + 口)$

金孔ピッチ P) であることが好ましく、また、エジェクタに供給する流体を無駄なく効率よくポリマー F に作用させるために $E_y \leq$ (最外幅 $d_w +$ 口金孔ピッチ $P \times 30$) であることが好ましい。一方、短辺 $21b$ の寸法 E_x は、小さすぎると糸詰まりを起こしやすいので、それぞれの部位で少なくとも $E_x \geq$ (吐出孔径 $d \times 3$) を満たしていることが好ましく、さらに定常流部 21 では、 E_x が大きすぎるとポリマー F の走行が不安定となるため、 $E_x \leq$ (吐出孔径 $d \times 20$) を満足することが好ましい。

【0026】

そして、気体流入部 22 は後述するように拡幅部 $22a$ を有しているが、気体流入部 22 における流路 25 の短辺 $21b$ の最小値 $22w$ (図9参照) と、定常流部 21 における流路 25 の短辺 $21b$ の最小値 $21w$ とを互いに異なるように設定すれば、気体流入部 22 における気体の吸込量を所望の量に設定することが可能となる。

【0027】

気体噴射部 23 には、流路 25 内を走行するポリマー F に対して、ポリマー F の配列状態を維持しつつポリマーの走行方向に平行な速度成分をもつ気体を噴出する噴射孔 $23a$ が設けられている。噴射孔 $23a$ は、圧力空気 $41a$ が気体排出部 24 に向かって流れるように、ポリマー F の走行方向に対して噴射角 θ をもって構成されており、その噴射角 θ は 45° 以下である。 45° を超えると、噴射流体が気体流入部 22 側へと流れ、糸の走行を阻害することになる。そして、ポリマーの吸引の高効率化と装置の小形化とをバランスよく満足するためには、この噴射角 θ を $5^\circ \sim 15^\circ$ の範囲にすることが好ましい。また、噴射孔 $23a$ は、図7に示す流路 25 の長辺 $21a$ 側に設けられるが、流路 25 の長辺 $21a$ の全巾にわたるスリットとしても、また、図8に示すような複数個の管状孔としても良い。

【0028】

なお、エジェクタ 20 を脱着、調整自在な噴射ブロック $23b$ 、 $23c$ などで構成すれば、所望する運転条件によって噴射孔 23 の噴射角 θ や噴射孔のスリット幅 E_i (もしくは管状孔径)、さらには前述の気体流入部 22 もしくは定常流

部21における流路25の短辺21bの最小値21w、22w（図9参照）などを容易に変更することができる。

【0029】

気体流入部22は、図9に示すように、最上流側に拡幅部22aを有し、噴射孔23aから噴射される圧力空気41aによって発生する吸込流42aが、外部からスムーズに流入するようになっている。拡幅部22aはテーパ形状でも良いが、丸みをおびたラッパ形状であってもよい。

【0030】

また、気体排出部24は、図6に示すように最下流側に拡幅部24aを有し、気体噴射部23からの圧力空気41aと吸込流42aとが合流して定常流部21を流れた後に（走行流40）、気体排出部24下端にて拡散して排出される（排出流43a）ように構成されている。拡幅部24aはテーパ形状でも良いが、曲線状である方が排出流43aをスムーズに排出することができるので好ましい。また、図9に示すように、拡幅部24aの下端部を一定の拡幅幅24wのまま所定長さ24Nをもつように構成すると、排出流43aを整流したまま拡散効果も得られ、走行ポリマーはより安定するようになる。

【0031】

排出流43aが、エジェクタ20の下流側に設けた給油部17等（図4参照）で糸懸れなどを引き起こす場合は、図10に示すように、エジェクタ20の気体排出部24に吸引口46を設け、吸引プロア45を用いて吸引口46から排出流43aを下流側に排出しないように積極的に排除することもできる。また、図11に示すように、エジェクタ20の下流側でかつ給油部17等の上流側に、吸引プロア45に連結した排出流吸引手段47を設け、排出流43aを吸引するように構成してもよい。この場合、排出流吸引手段47の流路断面はエジェクタ20と同様に矩形で、かつ、走行するポリマーFの配列方向に対して平行な面に吸引面44aを備えていることが好ましい。なお、エジェクタ20の気体排出部24に吸引口46を設けるとともに排出吸引手段47を設けてもよい。

【0032】

そして、エジェクタ20によって発生する吸込流42aを整流するため、図1

2に示すように、気体流入部22の上流側に、ハニカム状などの格子状部材を備えた整流部31を設けることが好ましい。このように構成することで、所定の方向をもった吸込流42aを発生させることができ、走行するポリマーFに安定した気流を付与できる。そして、整流部31は、走行するポリマーFの配列方向に對して平行になるように格子状部材を設ければよいが、エジェクタ20と同様に流路断面が矩形になるように形成することで、走行するポリマーFに対して気流をより均一に作用させることができるので好ましい。また、格子状部材は、配列されたポリマーFに対して片側だけに設けても良いが、ポリマーFの走行をより安定させるには配列されたポリマーFを挟むように両側に設けることが好ましい。さらに、格子状部材は、図13に示すように2つの格子部材31x、31yを重ねるように構成することで、形成される孔31zの大きさを調整でき、吸込流42aの流量をコントロールすることができる。また、スムーズな吸込流42aが得られるように、整流部31は、図12の29に示すように、エジェクタ20の気体流入部22の上端部と整流部31の下端部とをポリマーFが走行する流路内に段差が生じないように合わせることが好ましい。

【0033】

また、図14に示すように、エジェクタ20の上流側に、整流部31の機能と温度調整機能を合わせもつ気流調整手段30を設け、温調気体供給部33から所望の温度に調節した気体32aを整流部31の格子状部材で整流しながら、走行するポリマーFに対して積極的に供与してもよい。このように所望の温度に調節した気体を供給することで、エジェクタ20を通過する前のポリマーFを適宜冷却、保温または加熱し、ポリマーFの温度を所望の温度にコントロールすることができる。気体32aは、列状に走行するポリマーFを挟みこむように両側から供与してもよいが、一方の側から供給し他方の側から吸引するように、列状のポリマーFに対して、一方の側を供給側、それに対向する他方の側を吸引側と構成することが好ましい。これにより、エジェクタ20によって発生する気流と気流調整手段30の気流とを分離して管理でき、さらに、ポリマーFが発するモノマーの吸引効果も期待できるうえ、エジェクタ20の内部の汚れを抑えることもできる。

【0034】

また、エジェクタ20上流側でポリマーFの温度状態をコントロールするためには、図15に示すように、矩形の温調路35aと、その温調路35a内を走行するポリマーFに対向するように、長辺37a方向にわたって設けたセラミックヒータ等の加熱部材36とを備えたブロック状の温調管37などの温度調整手段35を用いてもよい。この温度調整手段35においては、温度コントローラ38aと温度計38によって加熱部材36を制御し、温調路35a内の雰囲気をコントロール可能となっている。また、このような温度調整手段35を用いる場合、ポリマーFの配列方向にわたって加熱部材36が設けられるように、エジェクタ20の定常流部21の長辺21aの面に温調管37の長辺37aの面が揃うように配置する。なお、温調管37は、ポリマーFが通過する温調路35が矩形の出口39aを有するものであれば、図16のように外観形状が円筒状のものでもよい。

【0035】

なお、上述の気流調整手段30および温度調整手段35の両方を併用してエジェクタ20上流側のポリマーFの温度をコントロールすることも可能である。

【0036】

また、整流部31や気流調整手段30、温度調整手段35は、口金12との間から気体が流入し気流を乱したり口金12を冷却することを防ぐために、口金12の直下、すなわち、両部材を気密に接続するように構成するのが好ましい。

【0037】

そして、図17に示すように、エジェクタ20への気体供給装置41と気体排出部24の吸引口46（あるいは排出流吸引手段47）とを連結し、エジェクタ20へ供給する圧力空気41aを循環させて使用することもできる。この場合、エジェクタ20へ圧力空気41aを供給する前に温度や流量等をコントロールする気体コントローラ49を設け、この気体コントローラ49の信号により、たとえば圧力空気41aの流量が不足する場合には補給管41xのバルブ41yの開度を調整する。なお、エジェクタ20の上流側に気流調整手段30を設ける場合も同様に、気体排出部24の吸引口46（あるいは排出流吸引手段47）から回

収した気体32aをバイパス管48を通して再度気流調整手段30から供給することが可能である。

【0038】

さらに、糸切れ等のトラブルに対応するためには、図18に示すように、糸条Yの走行ライン上（たとえば図15では巻取装置16の上流側）に糸切れセンサ96を設ければよい。糸切れ時に糸切れセンサ96が検知し、その検知信号を受けて、くず糸プロア94に連結された吸引機95がポリマーF（糸条Y）を吸引するように稼働し、ゴデーローラ14等に糸条Yが巻き付くなどのトラブルを防ぐことができる。吸引器95は、エジェクタ20の気体排出部24に向かって開口するように、そして、ポリマーFの配列している方向（エジェクタ20の長辺方向）に水平移動可能に設けることが好ましい。

【0039】

続いて、本発明における纖維の製造方法に係る実施の形態について図4および図6を参照して説明する。

【0040】

まず、気体供給装置41によってエジェクタ20内に圧縮空気41aを供給して走行流40を発生させる。続いて、エジェクタ20を、口金12の鉛直方向下側で、かつ、列状に吐出されたポリマーがそのまま真っ直ぐ鉛直方向下向きに走行しエジェクタ20内を通過するような位置に配置する。このように配置することで、気体流入部22に発生している吸込流42aによってポリマーFがエジェクタ20内に容易に取り込まれ、ポリマーFをエジェクタ20内に容易に通過させることができる。また、このとき、昇降装置26を用いてエジェクタ20を下降させておくと、ポリマーの走行が安定し糸通しが容易になる。

【0041】

次に、スピンドルブロック11に設けられた口金12の列状に配列された吐出孔13からポリマーFを吐出し、エジェクタ（気体付与手段）20を通過させる。ポリマーFは、エジェクタ20を通過して固化され、その後、サクションガン等（図示せず）で吸引されて、給油部17、第1ゴデーローラ14、第2ゴデーローラ15へと順次糸かけされ、最終的に巻取装置16へと導かれる。こうしてポリ

エステル繊維の製造における始動作業を完了する。なお、図10に示すように、エジェクタ20に吸引プロア45を接続した場合は、ポリマーFの通過作業時に吸引プロア45を停止し、ゴデーローラ14に糸掛け（あるいはサクションガン吸引等でポリマーFを保持）した後に吸引プロア45を運転するようとする。

【0042】

その後は、連続的に、口金12からポリマーを列状に吐出し、吐出されたポリマーFに対して、そのポリマーFの配列状態を維持したまま、ポリマーFの走行方向に平行な速度成分をもつ圧力空気41aを付与し、冷却固化した後、給油部17でポリマーの列毎に収束・給油し、第1ゴデーローラ（引取手段）14、第2ゴデーローラ15を経て巻取装置16に巻き取ることで糸条Yを製造する。

【0043】

本発明においては、図20に示すように、吐出孔13を列状に配列した口金12に対して矩形の流路をもつエジェクタ20を組み合わせて、ポリマーFを列状に吐出するとともに、その配列状態を維持したまま、ポリマーFの走行方向に平行な速度成分をもつ圧力空気41aを付与して冷却固化することで、エジェクタ20を通過するポリマーFに対して、噴射孔23aからの圧力空気41aの他にエジェクタ20の気体流入部22に吸込流42aを発生させることができる。そのため、引取速度を高速化してもポリマー周囲の気流の乱れを防ぎつつ圧力空気41aを付与でき、各ポリマーの張力、温度状態を均一化してポリマーの牽引、細化を安定して行うことができ、結果、糸斑を抑えた高伸度の繊維を得ることのできる。そして、ポリマーを未固化のままエジェクタ20に導入して牽引、細化するので、吐出したポリマーを冷却固化した後に牽引して得られる不織布とは異なり、糸斑を抑えた高伸度の繊維とができる。

【0044】

このとき、噴射孔23aからの圧力空気41aの噴射速度Vsを第1ゴデーローラによる引取速度Vwよりも大きくするなどして、エジェクタ20の流路25内の少なくとも一部において、ポリマーの走行方向に平行な速度成分をもつ気体の速度をポリマーの走行速度よりも高い速度にすれば、ポリマーに大きな牽引力が与えることができるので好ましい。

【0045】

そして、吐出孔13から初速 V_0 で吐出されたポリマーFの速度は、口金からの距離が大きくなるにしたがって次第に大きくなり、ある点において引取速度 V_w に到達し、図19の曲線Aのような速度変化をたどるが、このとき、口金12から吐出されたポリマーFが引取速度に到達する点までの距離を L_g 、口金から曲線Aの傾きが最も大きくなる点、すなわち、吐出されたポリマーの加速度が最も大きくなる点までの距離を L_a とした場合、 $L_a \leq L_g / 2$ の関係を満足するように、エジェクタ20位置や各種運転条件を設定することが好ましい。 L_g および L_a がこの関係式を満足するように構成することで、ポリマーFの細化を上流域で進行させることができ、配向の進んでいない糸、すなわち高伸度の糸を生成できる。

【0046】

また、図12に示すように、エジェクタ20の上流側に整流部31を設ける場合には、気体流入部22に流入する外気を整流できるので、整流された吸込流42aが得られ、列状に走行する複数のポリマーFに対して交差する方向に吸込流42aを付与でき、より均一に冷却効果を与えることができ、より斑の少ない糸条Yを得ることができる。

【0047】

図14に示すように、エジェクタ20の上流側に気流調整手段30を設け、エジェクタ20の上流側の雰囲気温度を積極的にコントロールする、あるいは、エジェクタ20の上流側に、図15に示すような温調管37（温度調整手段35）を設け、輻射熱によってポリマーが走行する温調路35a内の雰囲気をコントロールする場合も、エジェクタ20に進入するポリマーFの温度を所望の温度に制御することができるので、目標とする糸物性の糸条Yの製造をより安定して行える。

【0048】

エジェクタ20へ進入するポリマーFの温度は、160°C以上、より好ましくは200°C以上であることが好ましい。このような温度になるように制御することで、気体供給装置41からエジェクタ20に供給される噴射流量 E_f を低減で

き、生産コストを軽減することができる。

【0049】

さらに、運転中に糸切れが発生した場合には、図18に示すように設けた糸切れセンサ96にて検知し、第1ゴデーローラ14から巻取装置16までの駆動系を停機する。同時に、くず糸プロア94およびくず糸吸引器95を稼働し、ポリマーの配列方向（水平方向）に往復動して、エジェクタ20を通過した屑ポリマーF1を吸引する。吐出孔13を列状に配置した口金12と矩形の定常流部21を有するエジェクタ20であれば、気体排出部24から排出されるポリマーFはほとんど乱れることなく、口金12から吐出されたときの配列状態を保っているので、屑ポリマーF1をくず収容部97に容易に回収除去でき、第1ゴデーローラ14、第2ゴデーローラ15等へ糸条Yの巻き付きや装置周辺のポリマーFの散在を最小限にとどめることができる。なお、このときエジェクタ20の噴射流量Eは、通常時よりも多少低減させることが好ましい。

【0050】

そして、図21に示すように、上述の装置を複数系列設ける場合、ゴデーローラ14、15、巻取装置16を、回転軸J1～J3がエジェクタ20および口金12の配列方向JOと平行になるように設けることで、ゴデーローラ14手前で糸条Yにひねりが加わることを防ぐことができ、安定した引取が可能となる。

【0051】

また、給油は、ポリマーの列毎に集束せずに、たとえば給油ローラ17aと油剤を給油ローラ17aに供給する油剤塗布部材17bとを用いて、それぞれの単糸に給油してもよい。

【0052】

なお、図22に示すように、スピンドルブロック11において、一つの口金12に吐出孔13の群13aを複数個同列にならべ、あるいは、図23に示すように、吐出孔13を列状に配列した口金12を複数個用意し、その複数個の口金12を各口金12の吐出孔13が同列に配列されるように配置し、複数の糸条YYを1つのエジェクタ20、さらには一つの給油ローラ17aで処理するように構成することもできる。なお、この場合、エジェクタ20の流路幅Eyyは、前述した

一つの口金12（1糸条分）の場合に示した流路幅 E_y に対して、 $E_y y$ は $(E_y) \times$ （糸条数）に相当するようになる。

【0053】

そして、本発明は、従来 $3000\text{m}/\text{min}$ や $4000\text{m}/\text{min}$ で得られるような糸条を $5000\text{m}/\text{min}$ 以上の生産速度でも製造可能とするもので、 $6000\text{m}/\text{min}$ 以上、 $8000\text{m}/\text{min}$ 以上、さらには $10000\text{m}/\text{min}$ の生産速度でも、高品質の糸条を安定して得ることができる。なお、引き取られた糸条を第1ゴデーローラで加熱し、第2ゴデーローラの速度を第1ゴデーローラの速度よりも早くして第1ゴデーローラと第2ゴデーローラの間で糸条を延伸するような工程であっても、同様の効果を発揮することができる。

【0054】

また、本発明は、従来技術に比べて品質および生産性の両者をバランスよく満足するものであるので、たとえば、糸品質管理が困難な、単糸が 0.5d tex 以下の極細糸や、モノフィラメント等などの生産において好適に実施できるものである。

【0055】

【実施例および比較例】

図4に示す装置（実施例）もしくは図1に示す装置（比較例）を用いて合成纖維を製造し、得られた纖維の評価を行った。実施例、比較例における詳細な実験条件は表に示すとおりであった。

【0056】

実施例で用いたエジェクタ20は、図6、図7に示すように矩形の流路25を有し、気体流入部22および気体排出部24に拡幅部22a、24aを有するものであった。定常流部21における流路25の短辺長さ E_x は 2mm で、長辺長さ E_y は 100mm であった。噴射孔23aは、流路25の長辺21aの全巾にわたるスリットで、スリット幅 $E_i = 0.4\text{mm}$ であった。そして、気体噴射部23を流れる圧力空気41aの噴射流速 V_s （ m/min ）は、計測が困難なこともあり、気体供給装置41としてプロアから供給される圧力空気41aの噴射流量 E_f （ m^3/min ）と噴射孔23aの流路断面積（ $E_y \times E_i$ ）ならびに

エジェクタ20への圧力空気41aの供給圧力から換算し、 V_s とした。さらに、定常流部21を流れる走行流40の走行流速度 V_e (m/min) は、定常流部21の壁面に設けた圧力管P1と気体排出部24の下流側に設けた圧力管P2による差圧 P_o を計測し、次の一般的な換算式によって得た。なお、 ρ は気体の密度である。

【0057】

$$V_e = (2 \cdot P_o / \rho)^{1/2}$$

さらに、図24に示すように、計測ヘッド51、コントローラ52を有するレーザードップラ糸速計50を用い、計測ヘッド51をポリマーFの走行方向に移動させ、口金12から吐出され第1ゴデーローラ14に引き取られるまでのポリマーFの走行速度を、口金から100mmごとの位置で計測した。糸速計測時は、エジェクタ20の流路25内を走行するポリマーの糸速を計測するために、エジェクタ20の短辺21bの一方を開放する。

【0058】

表中の記号について、口金12の下面からエジェクタ20上面までの距離をエジェクタ距離 L_1 (mm)、エジェクタ20の全長をエジェクタ長 L_2 (mm)、エジェクタ20の上面から気体噴射部23の噴射孔23a (噴射孔23aの流路25への開口面中心)までの距離をスリット位置 E_s 、口金12の下面から給油ガイド17までの距離を給油位置 L_3 (mm)、口金12の下面から第1ゴデーローラ14までを引取位置 L_4 (mm) とし、第1ゴデーローラ14による引取速度は V_w (m/min) としている。

【0059】

口金12については、吐出孔の間隔を口金孔ピッチ P (mm)、口金下面での穴径を口金孔径 d (mm)、複数個の吐出孔のうち最も離れている2つの孔の中心間距離を最外幅 d_w とした。

<実施例1~4>

図4の装置を用い、表1に示す条件で、135dtex、フィラメント数36本のポリエスチル繊維を製造した。口金は、図3 (a) に示すように、架空の直線Z上に全ての吐出孔が配列しているものを用い、口金孔ピッチ $P = 2.5$ mm

、口金孔径 $d = 0.3 \text{ mm}$ 、最外幅 d_w が 90.3 mm であった。なお、実施例 1～4 は、エジェクタ距離 L_1 が異なる以外は同条件であった。

【0060】

【表1】

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4
巻取速度	$V_w(\text{m/min})$	5000	←	←	←
纖度	$D(\text{dtex})$	135	←	←	←
フィラメント数	$F(\text{fil})$	36	←	←	←
口金孔径	$d(\text{mm})$	0.3	←	←	←
口金孔ピッチ	$P(\text{mm})$	2.5	←	←	←
エジェクタ長	$L_2(\text{mm})$	300	←	←	←
流路長辺	$EY(\text{mm})$	100	←	←	←
流路短辺	$EX(\text{mm})$	2	←	←	←
噴射角	$\theta(\text{deg})$	15	←	←	←
噴射スリット	$Ei(\text{mm})$	0.4	←	←	←
スリット位置	$Es(\text{mm})$	50	←	←	←
エジェクタ距離	$L_1(\text{mm})$	100	200	300	400
給油位置	$L_3(\text{mm})$	1500	←	←	←
引取位置	$L_4(\text{mm})$	3200	←	←	←
噴射流量	$EF(\text{m}^3/\text{min})$	0.5	←	←	←
噴射速度	$V_s(\text{m/min})$	6000	←	←	←
走行流風速	$V_e(\text{m/min})$	4250	←	←	←
強度	$T(\text{g/dtex})$	2.4	2.6	2.8	3.0
伸度	$E(\%)$	141	128	104	86
U%	U	0.95	0.93	1.00	1.13

【0061】

実施例におけるいずれの条件においても、エジェクタ20の上下のポリマーFは揺れもなく、良好な紡糸状態であり、ポリマーFは、エジェクタ20の上流側からエジェクタ20の出口まで、口金12から吐出された直後の配列状態を維持しており、単糸同士が収束（接触）することもなくエジェクタ20を通過していることを確認した。

【0062】

また、巻き取った纖維の糸質を評価したところ、表1に示すように、実施例1では、伸度が141%、強度が2.4 g/dtex、糸ムラを現すU%が0.95、実施例2では、伸度が128%、強度が2.6 g/dtex、U%が0.93、実施例3では、伸度が104%、強度が2.8 g/dtex、U%が1.00、実施例4では、伸度が86%、強度が3.0 g/dtex、U%が1.13

との結果が得られ、エジェクタ20を口金12から離すほど、伸度が小さくなり、U%も悪化する傾向が見られた。

【0063】

また、口金から100mmごとの位置でポリマーFの走行速度を測定し、その結果を図25に示すとともに、ポリマーが固化して引取速度に到達した点の口金からの距離を到達点Lgとし、最も加速度が大きかった領域として、計測点をつないだ際に最も大きな傾きをつくった二つの点の中点における位置の口金からの距離を加速点Laとして表2に示す。

【0064】

【表2】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4
Lg(mm)	900	900	1000	1100
La(mm)	250	350	450	550
Ti(°C)	225	203	184	158
VL(m/min)	1800	2200	2400	2500
Le(mm)	100-400	200-500	300-600	400-700

【0065】

図25から、加速点La（加速点La1～加速点La4）は、エジェクタ距離L1が大きくなるにしたがい、下流側に変化してゆくことが示され、また、それぞれの加速点Laは、対応する到達点Lg（到達点Lg1～到達点Lg4）までの距離の半分より上流側に位置していたことがわかる。実施例1～4において、それぞれの加速点Laは到達点Lgの28%、39%、45%、50%であった。このことから、加速点La≤到達点Lg/2を満たし、加速点Laの到達点Lgに対する比率が低いほど、その糸条を高伸度で得られることがしめされた。

【0066】

さらに、表2にはエジェクタ20における気体流入部22直上のポリマーFの温度Tiを非接触温度計を用いて測定した結果を示す。それぞれの温度Tiは、実施例1が215°C、実施例2が203°C、実施例3が184°C、実施例4が158°Cであった。このことは、エジェクタ距離L1が短い方がポリマーFが高温でエジェクタ20に進入するため、ポリマーFが高温の状態のまま、ポリマーFに平行な速度成分を持つ圧力空気41a（または走行流40）が付与されること

により、より高伸度の糸条が得られることを示し、後述の比較例1の1.5倍以上の、大幅に伸度が増加した糸条を得ることができることを意味している。

【0067】

なお、エジェクタ20の位置 L_e （図4における口金面から $L_1 \sim L_1 + 1 \cdot n$ の範囲）と走行流速度 V_e との関係を見ると、実施例1～4は、表2に示すように、それぞれの加速点 L_a がエジェクタ範囲 L_e 内に収まっており、かつ、加速点 L_a でのポリマー速度 V_L は走行流速度 V_e よりも小さく、エジェクタ20内の少なくとも一部でポリマーに牽引力が付与されていることが示されている。

<比較例1～3>

図1に示す装置を用い、表3に示す条件で、135 dtex、フィラメント数36本のポリエステル纖維を製造した。本比較例では、36個の吐出孔6が直径 $d_d = 72 \text{ mm}$ の円の中に吐出されたポリマーが互いに接触しないような間隔をあけて設けられた図2に示すような口金1を用いた。また、図1に示す冷却手段3は、冷却長さ $L_{22} = 1000 \text{ mm}$ の範囲でポリマーFに直交方向の冷却風3aを冷却風速 $V_{cl} = 30 \text{ m/min}$ で与えるように配備されており、ポリマーFの走行方向に平行な速度成分をもつ気体の付与は行っていない。また、口金下面から冷却手段上面までの距離を L_{11} とする。なお、比較例1～3は、互いに引取速度 V_w が異なる以外は同条件であった。

【0068】

【表3】

		比較例1	比較例2	比較例3
巻取速度	$V_w(\text{m/min})$	5000	4000	3000
織度	$D(\text{dtex})$	135	←	←
フィラメント数	$F(\text{fil})$	36	←	←
口金孔径	$d(\text{mm})$	0.3	←	←
冷却長	$L_{22}(\text{mm})$	1000	←	←
冷却部巾	$EY(\text{mm})$	200	←	←
冷却部距離	$L_{11}(\text{mm})$	80	←	←
給油位置	$L_{33}(\text{mm})$	1500	←	←
引取位置	$L_{44}(\text{mm})$	3200	←	←
冷却風速	$V_{cl}(\text{m/min})$	30	←	←
強度	$T(\text{g/dtex})$	3.1	2.9	2.5
伸度	$E(\%)$	65	98	135
U%	U	1.24	1.13	1.05

【0069】

比較例におけるいずれの条件においても、エジェクタ20の上下のポリマーFに揺れは少なかったが、ポリマーFに垂直な方向に作用する直交風3aによるポリマーFの屈曲が確認され、その屈曲の度合いはポリマーFの走行位置（吐出孔6の配置）によって異なっている様子が確認された。

【0070】

また、巻き取った纖維の糸質を評価したところ、表3に示すように、比較例1では、伸度が65%、強度が3.1g/dtex、U%が1.24、比較例2では、伸度が98%、強度が2.9g/dtex、U%が1.13、比較例3では、伸度が135%、強度が2.5g/dtex、U%が1.05との結果が得られ、引取速度Vwが高速になるほど糸のもつ伸度が減少することが示された。

【0071】

また、実施例1～4と比較するに、実施例では引取速度Vwが5000m/minでも伸度の高い纖維が得られ、特に実施例1では、引取速度Vwが3000m/minである比較例3よりも高い伸度を有する纖維を得ることができた。

【0072】

そして、口金から100mmごとの位置でポリマーFの走行速度を測定し、その結果を図26に示すとともに、実施例1と同様に到達点Lg、加速点Laを表4に示す。

【0073】

【表4】

	比較例1	比較例2	比較例3
Lg(mm)	1000	900	700
La(mm)	650	550	350

【0074】

図26から、巻取速度の増加で到達点Lg（到達点Lg1x～到達点Lg3x）、加速点La（加速点La1x～加速点La3x）はともに下流側に変化してゆくことが示されたが、いずれの加速点Laも、対応する到達点Lgまでの距離の半分よりも下流側に位置し、すなわち、比較例では、巻取速度に関わらず加速点La>到達点Lg/2であった。

<実施例5、比較例4>

実施例5および比較例4は図4に示す装置を用い、表5に示すように、噴射流量E_f、噴射速度V_s、走行流速度V_eを変えた以外は実施例1と同様にして、135dtex、フィラメント数36本のポリエステル纖維を製造した。

【0075】

【表5】

		実施例1	実施例5	比較例4
巻取速度	V _w (m/min)	5000	←	←
纖度	D(dtex)	135	←	←
フィラメント数	F(fil)	36	←	←
口金孔径	d(mm)	0.3	←	←
口金孔ピッチ	P(mm)	2.5	←	←
エジェクタ長	L ₂ (mm)	300	←	←
流路長辺	EY(mm)	100	←	←
流路短辺	EX(mm)	2	←	←
噴射角	θ(deg)	15	←	←
噴射スリット	Ei(mm)	0.4	←	←
スリット位置	E _s (mm)	50	←	←
エジェクタ距離	L ₁ (mm)	100	←	←
給油位置	L ₃ (mm)	1500	←	←
引取位置	L ₄ (mm)	3200	←	←
噴射流量	E _F (m ³ /min)	0.5	0.4	0.3
噴射速度	V _s (m/min)	6000	4900	3400
走行流風速	V _e (m/min)	4250	2420	1980
強度	T(g/dtex)	2.4	3.2	3.4
伸度	E(%)	141	112	84
U%	U	0.95	1.01	1.34

【0076】

実施例5は、エジェクタ20の上下のポリマーFは揺れもなく、良好な紡糸状態であり、ポリマーFは、エジェクタ20の上流側からエジェクタ20の出口まで、口金12から吐出された直後の配列状態を維持しており、単糸同士が収束（接触）することもなくエジェクタ20を通過していることを確認した。一方、比較例4では、エジェクタ20におけるエジェクタ風量減による牽引力不足とみられる糸乱れが確認され（特にエジェクタ20上流側）、ポリマーFの走行が不安定である様子が確認された。

【0077】

巻き取った纖維の糸質を評価したところ、実施例1が噴射速度V_sが6000

m/min、走行流速度V_eが4250m/minで伸度が141%、強度が2.4g/dtexU%が0.95であったのに対し、実施例5は、噴射速度V_sが4900m/min、走行流速度V_eが3240m/minで伸度が112%、強度が3.2g/dtex、U%が1.01、比較例4は、噴射速度V_sが3400、走行流速度V_eが1980m/minで伸度が84%、強度が3.5g/dtex、U%が1.34、との結果が得られた。これより、噴射速度V_sおよび走行流速度V_eが大きい方が高伸度かつ糸ムラの少ない糸が得られることがわかる。また、噴射速度V_sが引取速度V_wよりも大きいとエジェクタ20に発生する吸引量が安定し、高伸度で高品質の糸が得られるが、引取速度V_wよりも噴射速度V_sが小さくなるとエジェクタ20の吸引量が低減し、ポリマーFの走行が不安定になり、糸ムラを発生させてしまうことを示している。そして、前述の実施例2～4と合わせてみても、高い伸度を得るにはV_eはV_wの50%以上の速度であることがより望ましいことがわかる。

【0078】

そして、口金から100mmごとの位置でのポリマーFの走行速度を測定し、その結果を図27に示すとともに、実施例1と同様に実施例5、比較例4の到達点L_g、加速点L_aを表6に示す。

【0079】

【表6】

	実施例1	実施例5	比較例4
L _g (mm)	900	1000	1000
L _a (mm)	250	350	650
V _L (m/min)	1800	2300	3500
L _e (mm)	100-400	100-400	100-400

【0080】

図27から、実施例5は加速点L_a（加速点L_a5）が到達点L_g（到達点L_g5）のまでの距離の半分より上流側に位置していたが、比較例4の加速点L_a（加速点L_a4x）は到達点L_g（到達点L_g4x）の半分よりも下流に位置していた。これによって、加速点L_a≤到達点L_g/2を満たす適切な噴射速度V_s、走行流速度V_eをポリマーFに付与しなければ高伸度で糸ムラの少ない良質

な糸条を得ることができないことが示されている。また、加速点 L_{a4x} は表6に示すとおりエジェクタ範囲 L_e を外れた位置に存在し、走行流速度 V_e が効果的に作用していないことも示されている。

＜実施例6～7＞

表7に示すように、実施例6は、エジェクタ20の定常流部21を延長してエジェクタ長 L_2 を変えた以外は実施例1と同様にして、135 dtex、フィラメント数36本のポリエスチル纖維を製造した。一方、実施例7は、走行流速度 V_e が実施例1と同等程度 (6200 m/min) になるように噴射流量 E_f 、噴射速度 V_s を調整した以外は実施例6と同様にして、135 dtex、フィラメント数36本のポリエスチル纖維を製造した。

【0081】

【表7】

		実施例1	実施例6	実施例7
巻取速度	V_w (m/min)	5000	←	←
纖度	D (dtex)	135	←	←
フィラメント数	F (fil)	36	←	←
口金孔径	d (mm)	0.3	←	←
口金孔ピッチ	P (mm)	2.5	←	←
エジェクタ長	L_2 (mm)	300	900	900
流路長辺	EY (mm)	100	←	←
流路短辺	EX (mm)	2	←	←
噴射角	θ (deg)	15	←	←
噴射スリット	Ei (mm)	0.4	←	←
スリット位置	Es (mm)	50	←	←
エジェクタ距離	L_1 (mm)	100	←	←
給油位置	L_3 (mm)	1500	←	←
引取位置	L_4 (mm)	3200	←	←
噴射流量	Ef (m³/min)	0.5	←	0.6
噴射速度	V_s (m/min)	6000	←	6600
走行流風速	V_e (m/min)	4250	3680	4200
強度	T (g/dtex)	2.4	2.7	2.5
伸度	E (%)	141	128	140
U%	U	0.95	0.85	0.89

【0082】

いずれの条件においても、エジェクタ20の上下のポリマーFは揺れもなく、良好な筋糸状態であり、ポリマーFは、エジェクタ20の上流側からエジェクタ20の出口まで、口金12から吐出された直後の配列状態を維持しており、单

糸同士が収束（接触）することもなくエジェクタ20を通過していることを確認した。

【0083】

巻き取った纖維の糸質を評価したところ、実施例6では、走行流速度V_eが3680m/minで、伸度が128%、強度が2.7g/dtex、U%が0.80との結果が得られた。実施例1と比較すると、U%が改善されているが、噴射流量E_fが同等であるにも拘わらず定常流部21が長くなったことに起因する圧損抵抗により走行流速度V_eが低下し、また、圧損抵抗によりエジェクタ20の吸込流42aが減少し、走行流40の合計流量が少なくなったため、走行流速度V_eが低減し、糸の伸度が低下したものと考えられる。

【0084】

そして、実施例7では、走行流速度V_eが4200m/minで、伸度が140%、強度が2.4g/dtex、U%が0.82との結果が得られた。実施例1と比較すると、同等の伸度が得られ、U%も向上している。このことは、エジェクタ長L2を長くすることがエジェクタ20内を走行するポリマーFの乱れを抑制できることを示すと同時に、その走行流速度V_eは引取速度V_wと同等もしくはそれ以上の大きさで与えることが糸の伸度を大きく向上させる要因であることを示している。これは、図9の24Nを延長することでも同様の効果が得られるものである。

＜実施例8～10＞

実施例8は図5（b）に示すように、2本の架空の直線Z1、Z2上に吐出孔13'を配列した口金12を用い、エジェクタ20の定常流部21の長辺21aの長さE_yを実施例1のE_yの半分に変更し、また、走行流速度V_eを同等条件とするために噴射流量E_f、噴射速度を調整した以外は、実施例1と同様の合成纖維の製造装置を用い、135dtex、フィラメント数36本のポリエスチル纖維を製造した。また、実施例9、10は表8に示すようにエジェクタ20における噴射孔の噴射角θを変更した以外は、実施例8と同様にして、135dtex、フィラメント数36本のポリエスチル纖維を製造したものである。

【0085】

【表8】

		実施例1	実施例8	実施例9	実施例10
巻取速度	Vw(m/min)	5000	←	←	←
織度	D(dtex)	135	←	←	←
フィラメント数	F(fil)	36	←	←	←
口金孔径	d(mm)	0.3	←	←	←
口金孔ピッチ	P(mm)	2.5	←	←	←
口金孔列ピッチ	W(mm)	—	2.5	←	←
エジェクタ長	L2(mm)	300	←	←	←
流路長辺	EY(mm)	100	50	←	←
流路短辺	EX(mm)	2	←	←	←
噴射角	θ(deg)	15	←	10	5
噴射スリット	Ei(mm)	0.4	←	←	←
スリット位置	Es(mm)	50	←	←	←
エジェクタ距離	L1(mm)	100	←	←	←
給油位置	L3(mm)	1500	←	←	←
引取位置	L4(mm)	3200	←	←	←
噴射流量	EF(m ³ /min)	0.5	0.25	←	←
噴射速度	Vs(m/min)	6000	5900	5900	5900
走行流風速	Ve(m/min)	4250	4190	4780	5230
強度	T(g/dtex)	2.4	2.4	2.4	2.3
伸度	E(%)	141	140	143	145
U%	U	0.95	0.98	0.91	0.88

【0086】

いずれの条件においても、エジェクタ20の上下のポリマーFは揺れもなく、良好な紡糸状態であり、ポリマーFは、エジェクタ20の上流側からエジェクタ20の出口まで、口金12から吐出された直後の配列状態を維持しており、単糸同士が収束（接触）することもなくエジェクタ20を通過していることを確認した。

【0087】

ただし、実施例8と同様の条件で図5(c)に示す吐出孔13の投影13aが重なるような孔配置で同様の評価をおこなうことを試みたが、この場合、エジェクタに流入するポリマーFがエジェクタ20の上流で融着するような様子が見られ、糸切れ、毛羽等の発生から引き取る評価を行うまでには至らなかった。

【0088】

巻き取った纖維の糸質を評価したところ、実施例8では伸度が140%、強度が2.4 g/dtex、U%が0.98との結果が得られ、実施例1と同質の纖

維が得られていることがわかり、口金を複数列に配列しても、各直線Z1、Z2に交差する方向において吐出孔13の投影面13aが重ならないように互いにずらして配置することにより、問題なく運転できることが確認できた。さらに、吐出孔13を複数列に配置されることにより、エジェクタ20の流路を小さくできるので（同じ纖度、同じフィラメント数にて2列なら約半分）、噴射流量Ef等を低減でき、圧空使用量にかかる生産コストを軽減できることが示された。

【0089】

一方、噴射角θを変更した実施例9、10では、実施例8に比較して、走行流速度Veが噴射角θを鋭角にするほど増加している。これは、噴射角θを小さくするほどエジェクタ20の上流から流入する吸込流42aが増加し、走行流40の流量を増大させているものと考えられる。

【0090】

また、巻き取った纖維の糸質を評価したところ、実施例9では、走行流速度が4780m/min、伸度が143%、強度が2.4g/dtex、U%が0.91、また、実施例10では、走行流速度が5230m/min、伸度が145%、強度が2.3g/dtex、U%が0.88との結果が得られた。すなわち、噴射角θが小さいほど実施例9と同等あるいはそれ以上のより高伸度の良好な糸質が得られることが確認された。

<実施例11>

図12に示すようにエジェクタ20の上流側に整流部31としての整流板を設けた装置を用いた以外は実施例1と同様に、表9の条件で、135dtex、フィラメント数36本のポリエスチル纖維を製造した。整流板は、ハニカム状の格子を用い、エジェクタ20の気体流入部22直上にポリマーFを挟み込むように設置した。整流部31の寸法は長さLcが60mm、厚みLtが10mmであった。

【0091】

【表9】

		実施例1	実施例11
巻取速度	V_w (m/min)	5000	←
織度	D(dtex)	135	←
フィラメント数	F(fil)	36	←
口金孔径	d(mm)	0.3	←
口金孔ピッチ	P(mm)	2.5	←
整流板長さ	Lc(mm)	—	60
整流板厚み	Lt(mm)	—	10
エジェクタ長	L2(mm)	300	←
流路長辺	EY(mm)	100	←
流路短辺	EX(mm)	2	←
噴射口角度	θ (deg)	15	←
噴射スリット	Ei(mm)	0.4	←
スリット位置	Es(mm)	50	←
エジェクタ距離	L1(mm)	120	←
給油位置	L3(mm)	1500	←
引取位置	L4(mm)	3200	←
噴射流量	EF(m ³ /min)	250	←
噴射速度	Vs(m/min)	8000	←
エジェクタ風速	Ve(m/min)	6250	←
強度	T(g/dtex)	2.4	2.4
伸度	E(%)	141	143
U%	U	0.95	0.85

【0092】

この結果、エジェクタ20の上下のポリマーFは揺れも少なく、良好な紡糸状態であり、ポリマーFは、エジェクタ20の上流側からエジェクタ20の出口まで、口金12から吐出された直後の配列状態を維持しており、単糸同士が収束（接触）することもなくエジェクタ20を通過していることを確認した。

【0093】

また、巻き取った纖維の糸質を評価したところ、伸度が143%、強度が2.4 g/dtex、U%が0.85であった。実施例1に比べ、整流板により吸込流42aが整流されるため、目視でもエジェクタ20の上流側のポリマーFの揺れが実施例1よりも低減されていることがわかり、これにより糸斑をさらに改善できたものであることが示された。

＜実施例12、13＞

図15に示すように、エジェクタ20上流側に、ポリマーFの温度状態をコントロールするブロック状の温調管37を設け、温調路35a内の温調部温度TH

を250°Cに調整した以外は実施例1と同様に、表10に示す条件で、135 d tex、フィラメント数36本のポリエスチル纖維を製造した。なお、温調管37は、ポリマー走行方向の温調部長さがLH=60mmの矩形の温調路35aを有し、その温調路35aの長辺37a方向にわたってセラミックヒータ（加熱部材36）を設けたものであった。

【0094】

【表10】

		実施例1	実施例12	実施例13
巻取速度	Vw(m/min)	5000	←	←
纖度	D(dtex)	135	←	←
フィラメント数	F(fil)	36	←	←
口金孔径	d(mm)	0.3	←	←
口金孔ピッチ	P(mm)	2.5	←	←
整流板長さ	LH(mm)	—	60	60
整流板厚み	TH(°C)	—	300	300
エジェクタ長	L2(mm)	300	←	←
流路長辺	EY(mm)	100	←	←
流路短辺	EX(mm)	2	←	←
噴射口角度	θ(deg)	15	←	←
噴射スリット	Ei(mm)	0.4	←	←
スリット位置	Es(mm)	50	←	←
エジェクタ距離	L1(mm)	120	←	←
給油位置	L3(mm)	1500	←	←
引取位置	L4(mm)	3200	←	←
噴射流量	EF(m ³ /min)	0.5	←	0.4
噴射速度	Vs(m/min)	6000	←	4500
エジェクタ風速	Ve(m/min)	4250	←	3200
強度	T(g/dtex)	2.4	2.2	2.4
伸度	E(%)	141	153	140
U%	U	0.95	0.95	0.92

【0095】

この結果、エジェクタ20の上下のポリマーFは揺れもなく、良好な糸状態であり、ポリマーFは、エジェクタ20の上流側からエジェクタ20の出口まで、口金12から吐出された直後の配列状態を維持しており、単糸同士が収束（接触）することもなくエジェクタ20を通過していることを確認した。

【0096】

また、巻き取った纖維の糸質を評価したところ、走行流速度Veを4250m/minにした実施例12は、伸度が153%、強度が2.2g/dtex、U

%が0.95であった。実施例1に比べ、同じ巻取速度でもより伸度が高い糸が得られていた。

【0097】

一方、走行流速度 V_e を3200m/minにした実施例13では、伸度が140%、強度が2.4g/dtex、U%が0.92であり、噴射流量 E_f を低減しても、温度調整手段を用いることにより実施例1と同質の纖維を得ることができた。このとき、実施例12と同様にエジェクタ20の上流側のポリマーFの温度 T_i を測定したところ、227°Cであった。実施例1でのエジェクタ20の上流側のポリマーFの温度 T_i は、表2より215°Cであり、実施例12、13よりも低い値であった。すなわち、エジェクタ20を通過する前のポリマーFの温度を高温に保持することにより、エジェクタ20の走行流速度 V_e の大きさを低減しても同等の糸伸度が得られることを示したものであり、噴射流量 E_f を低減できるので、纖維製造において低コスト化に貢献できるものである。

<比較例5>

比較例5は、比較例1で用いた図1に示す装置において、冷却手段3の代わりに、図3に示す筒状冷却手段55、漏斗状の加速部72およびチューブ73で構成される筒状気流付与部70を設け、冷却風55aをチューブ73に送り、チューブ73内でポリマーFの走行方向に平行な平行流73aを発生する構成とした。筒状気流付与部70を構成する各部寸法は、口金から筒状冷却手段までの距離を口金深度 $L_D = 25\text{ mm}$ 、筒状冷却手段55の範囲を冷却筒長 $L_P = 300\text{ mm}$ 、加速部74は加速テーパ角60°で漏斗状に絞られ、その長さを加速長さ $L_R = 55\text{ mm}$ 、チューブ73の長さをチューブ長=450mm、チューブ径 $d_1 = 25\text{ mm}$ としている。なお、筒状冷却手段70以外の設備構成は比較例1と同じ構成であった。

【0098】

このような装置を用いて、表11の条件で、135dtex、フィラメント数36本のポリエステル纖維を製造した。なお、筒状冷却手段55に供給する冷却風速 V_c は30m/minとなるように供給し、その際のチューブ73における風速 V_t は2200m/minであることを確認した。

【0099】

【表11】

		比較例5
巻取速度	Vw(m/min)	5000
纖度	D(dtex)	135
フィラメント数	F(fil)	36
口金孔径	d(mm)	0.3
冷却筒長	LP(mm)	300
チューブ径	d1(mm)	25
加速テーパ角	θ_1 (deg)	60
チューブ長	Lb(mm)	450
加速長さ	LR(mm)	55
給油位置	L3(mm)	1500
引取位置	L4(mm)	3200
冷却風速	Vc(m/min)	30
チューブ風速	Vt(m/min)	2200
強度	T(g/dtex)	2.9
伸度	E(%)	108
U%	U	1.22

【0100】

巻き取った纖維の糸質を評価したところ、比較例5は、伸度が108%、強度が2.9 g/dtex、U%が1.22、であった。

【0101】

このように、比較例5では、伸度は向上できているものの、実施例と比較して糸ムラを示すU%が大きく、ムラの発生しやすい装置であることが示されている。また、チューブ73出口にて糸条の旋回や単糸同士が交差するような糸乱れが確認され、ポリマーF(糸条Y)の走行に不安定な様子が確認された。これは、ポリマーFが走行する流路を筒状に形成していることに起因し、列状の口金吐出孔と矩形の流路を持ち合わせている実施例の有効性が示されたものといえる。なお、冷却風速Vcを増大させてチューブ風速Vtの増大も図ったが、Vc増加により吐出ポリマーFが中央に収束してしまい、ポリマー同士が融着し、糸条の引取を行うに至らなかった。

【0102】

【発明の効果】

本発明の方法および装置によれば、複数個の吐出孔を列状に設けた口金と、矩

形の流路を有する気体付与手段とを用い、口金からポリマーを列状に吐出し、吐出された列状をなす複数本のポリマーの配列状態を維持したまま、ポリマーに対してポリマーの走行方向に平行な速度成分をもつ気体を付与し、ポリマーの固化により得られた纖維を引取るので、また、口金と吐出されたポリマーが固化して引取速度に到達する点との距離 L_g と、口金と吐出されたポリマーの加速度が最も大きくなる点との距離 L_a との関係が、 $L_a \leq L_g / 2$ を満足するようにするので、高速引取であっても斑のない高品質かつ高伸度の糸条の製造が可能となる。

【0103】

特に、ポリマーの走行方向に平行な速度成分をもつ気体を、少なくとも一部でポリマーの走行速度よりも高い速度でポリマーの周囲を流れるように付与する場合には、ポリマーが高温状態にある口金近傍で、引張張力を構成する空気抗力をポリマーに対して負の状態とすることができる、引張張力を低減するとともに、纖維の配向が進む前にポリマーの細化変形を促進し、引取速度を高速化してもさらに斑のない高品質かつ高伸度の纖維を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の纖維の製造装置の概略模式図である。

【図2】図1の装置に設けられる口金1の概略模式図である。

【図3】従来の纖維の製造装置の概略模式図である。

【図4】本発明の一実施態様を示す纖維の製造装置の概略模式図である。

【図5】図4の装置に設けられる口金12の概略模式図である。

【図6】図4の装置に設けられるエジェクタ20の概略縦断面図である。

【図7】図4の装置に設けられるエジェクタ20の概略横断面図である。

【図8】図4の装置に設けられるエジェクタ20の概略斜視図である。

【図9】図4の装置に設けられるエジェクタ20の一部概略縦断面図である。

【図10】エジェクタ20の気体排出部に吸引口46を設けた態様の一部概略縦断面図である。

【図11】エジェクタ20よりも下流側に排出流吸引手段47を設けた態様の一部概略縦断面図である。

【図12】エジェクタ20よりも上流側に整流部31を設けた態様の一部概略縦断面図である。

【図13】整流部31に設ける格子部材の説明図である。

【図14】エジェクタ20よりも上流側に気流調整手段30を設けた態様の一部概略斜視図である。

【図15】エジェクタ20よりも上流側に設ける温度調整手段35の概略斜視図である。

【図16】温度調整手段35の他の実施態様の概略斜視図である。

【図17】エジェクタ20への圧力空気41aが循環する態様の一部概略縦断面図である。

【図18】本発明における纖維の製造装置の他の実施態様を示す概略模式図である。

【図19】口金から吐出されたポリマーの速度変化を示す図である。

【図20】図4の装置に設けられる給油部17の概略斜視図である。

【図21】本発明の他の実施態様を示す纖維の製造装置の概略模式図である。

【図22】本発明の他の実施態様を示す纖維の製造装置の一部概略模式図である

【図23】本発明の他の実施態様を示す纖維の製造装置の一部概略模式図である

【図24】ポリマーの走行速度の測定方法を説明する一部概略模式図である。

【図25】実施例1～4における、口金から吐出されたポリマーの速度変化を示す図である。

【図26】比較例1～3における、口金から吐出されたポリマーの速度変化を示す図である。

【図27】実施例1、5および比較例4における、口金から吐出されたポリマーの速度変化を示す図である。

【符号の説明】

1 口金

3 冷却手段

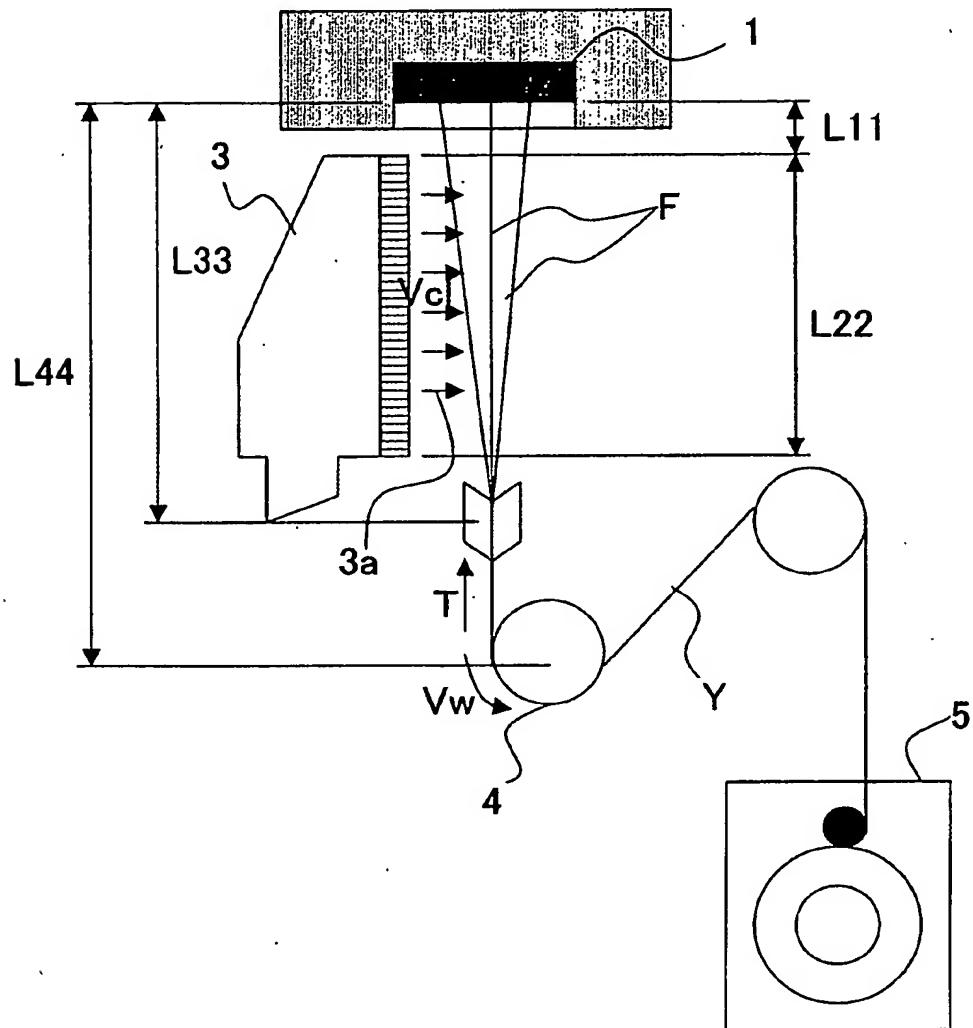
4 ゴデーローラ

5 卷取装置

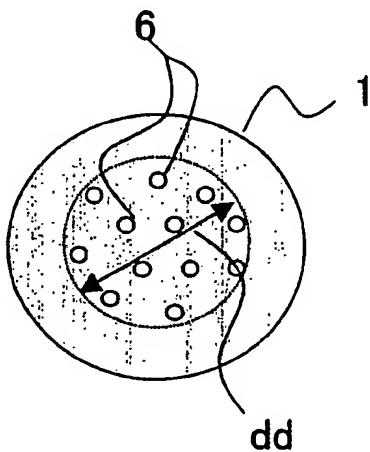
6	吐出孔	10	合成纖維の製造装置
11	スピンドルブロック	12	口金
13	吐出孔	14	第1ゴデーローラ
15	第2ゴデーローラ	16	巻取装置
17	給油部	20	エジェクタ (気体付与手段)
21	定常流部	22	気体流入部
23	気体噴射部	24	気体排出部
25	流路	26	昇降装置
30	気流調整手段	31	整流部
33	温調気体供給部	35	温度調整手段
36	加熱部材	38	温度計
40	走行流	41	気体供給装置
45	吸引ブロア	46	吸引口
47	排出流吸引手段	49	気体コントローラ
50	レーザードップラ糸速計	51	計測ヘッド
52	コントローラ	55	筒状冷却手段
70	筒状気流付与部	72	加速部
73	チューブ	94	くず糸フロア
95	吸引機	96	糸切れセンサ
97	くず取容部		

【書類名】図面

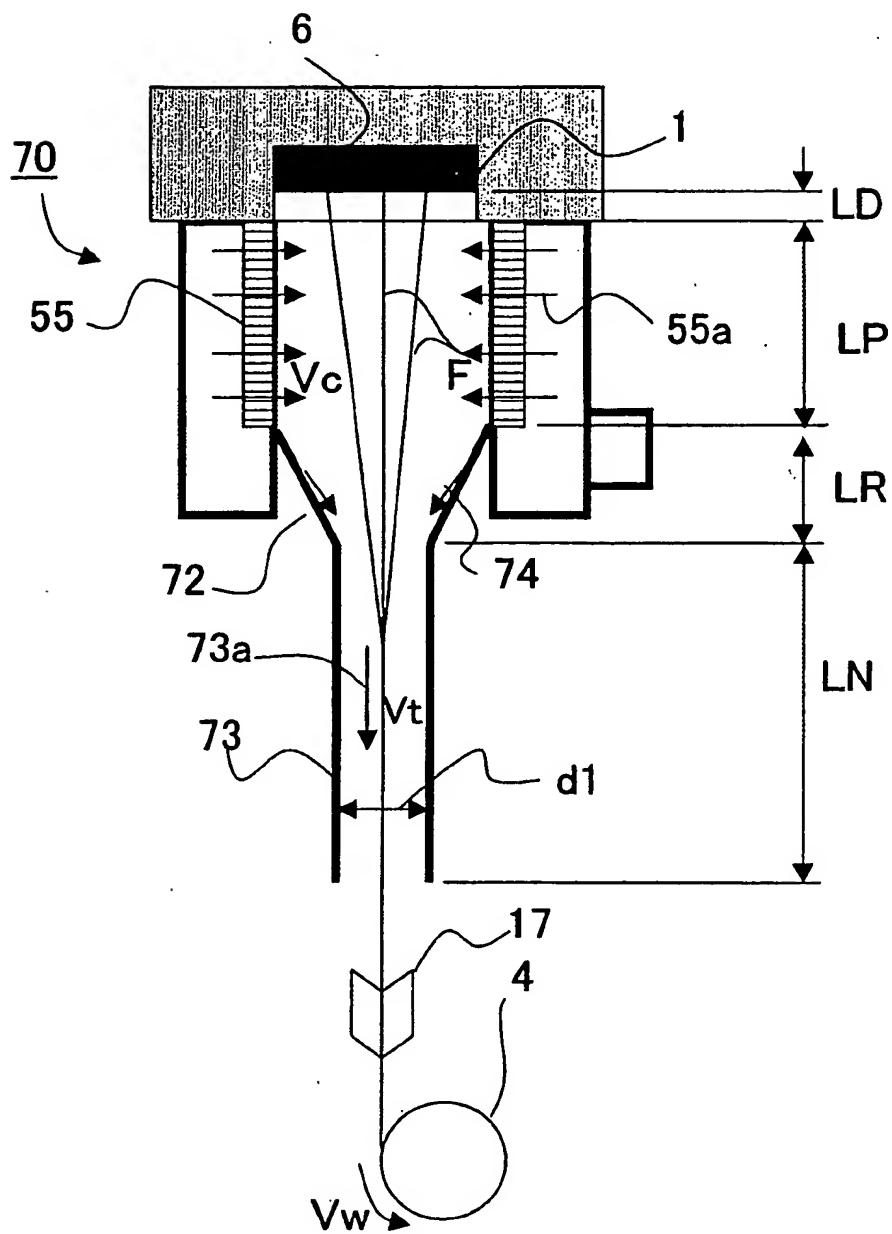
【図1】



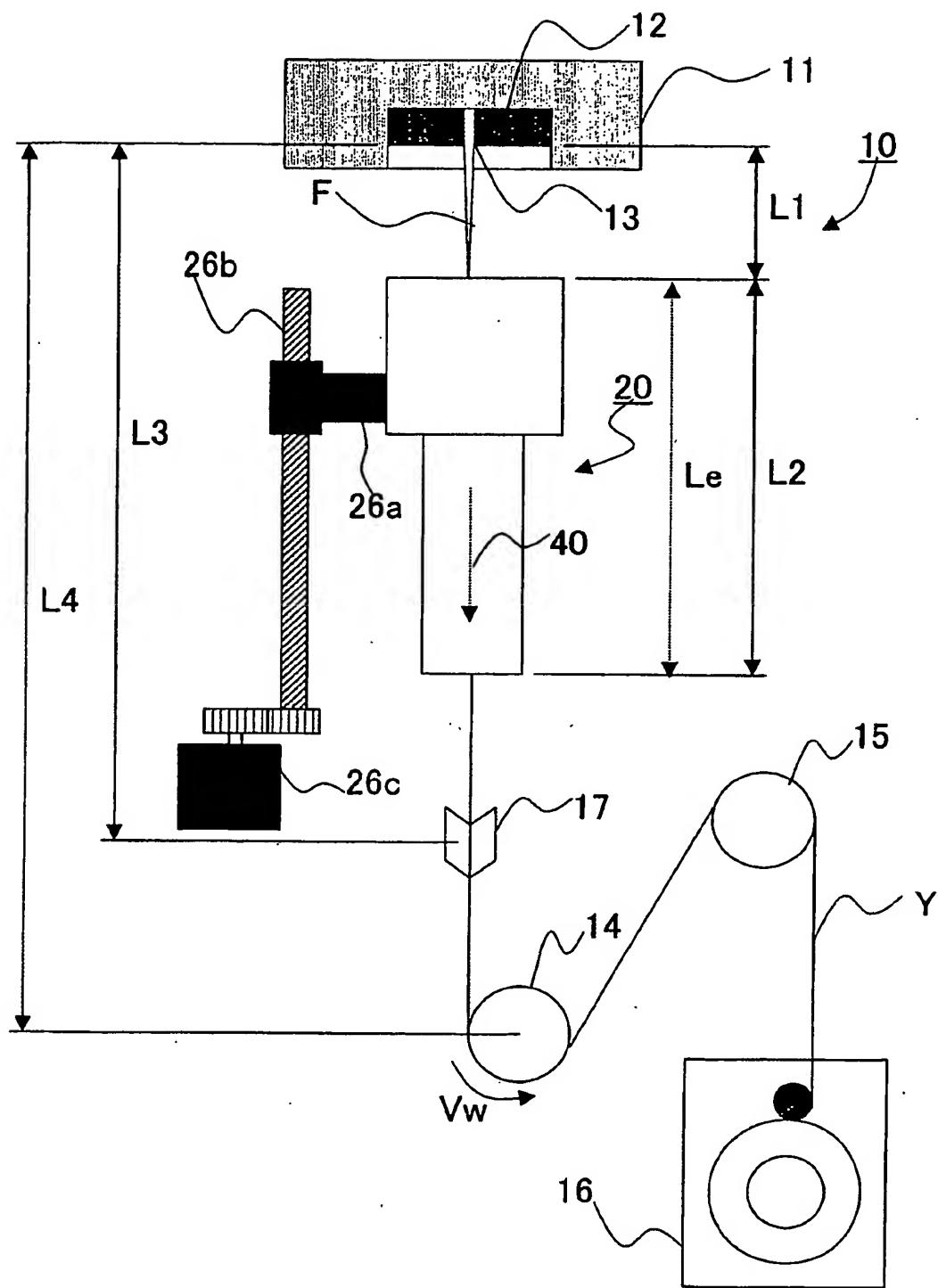
【図2】



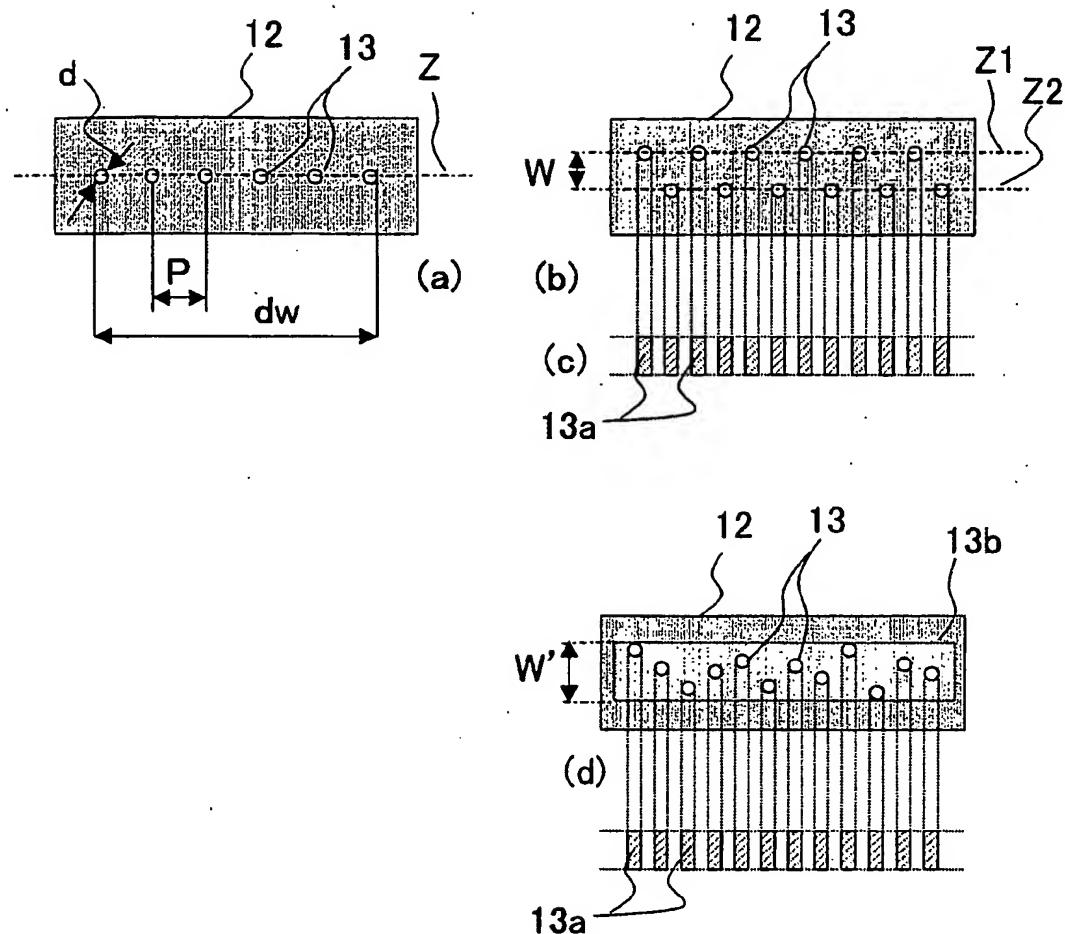
【図3】



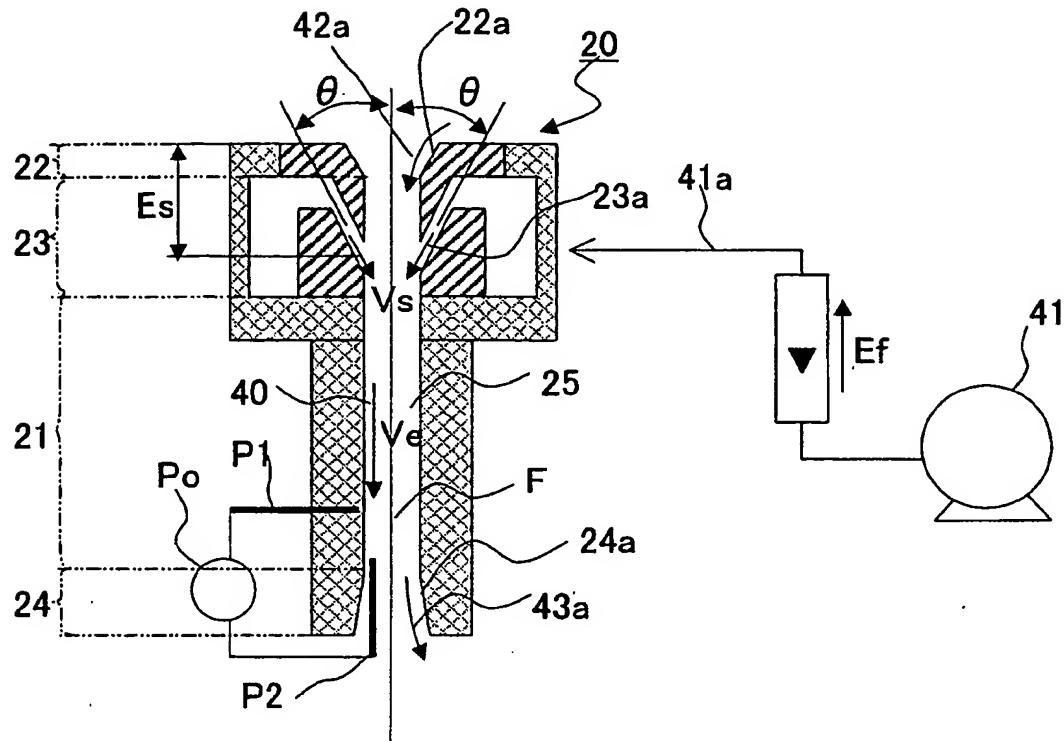
【図4】



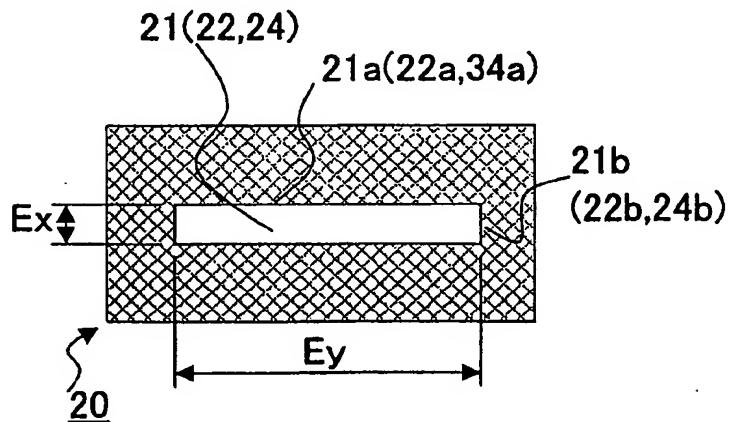
【図5】



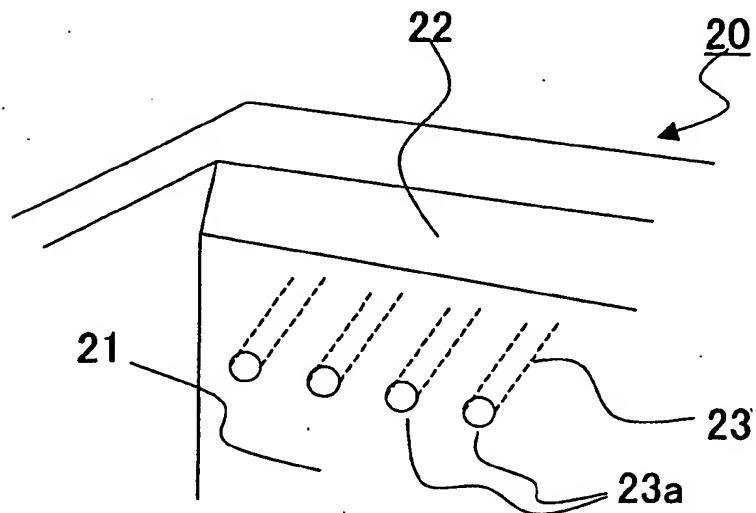
【図6】



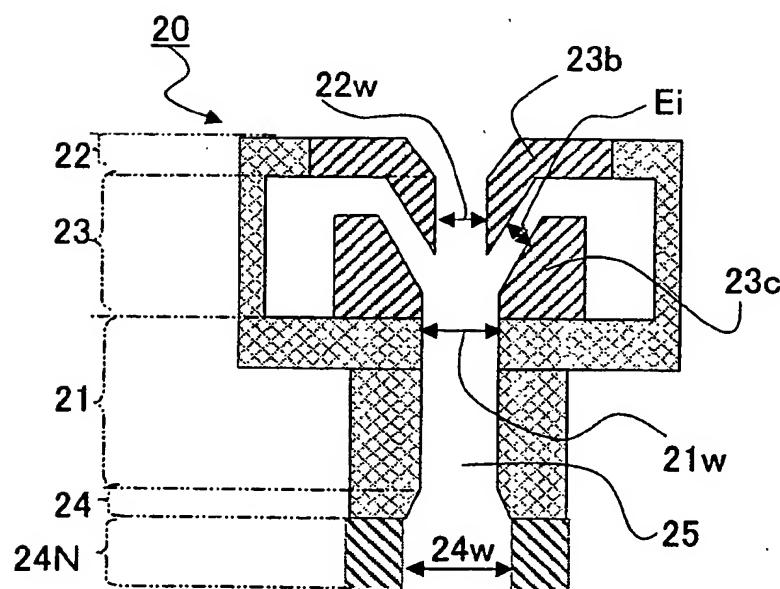
【図7】



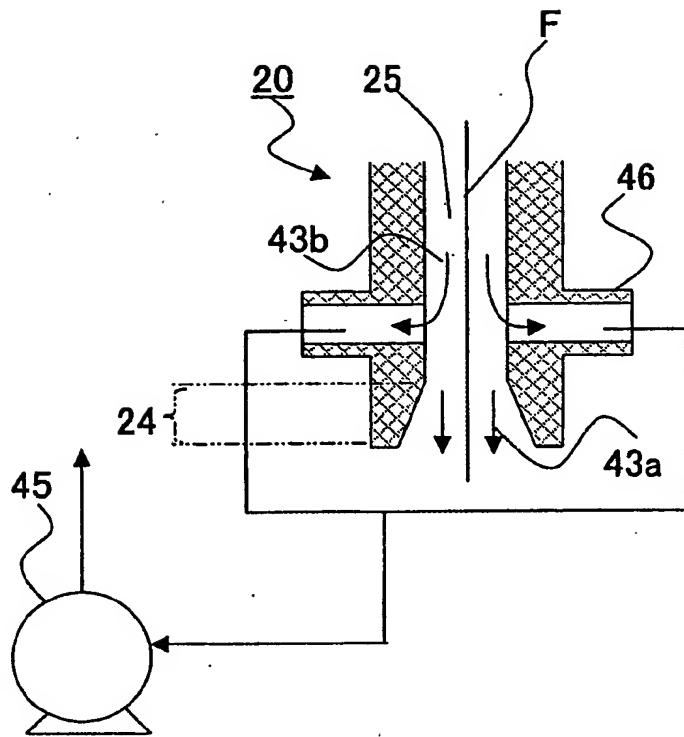
【図8】



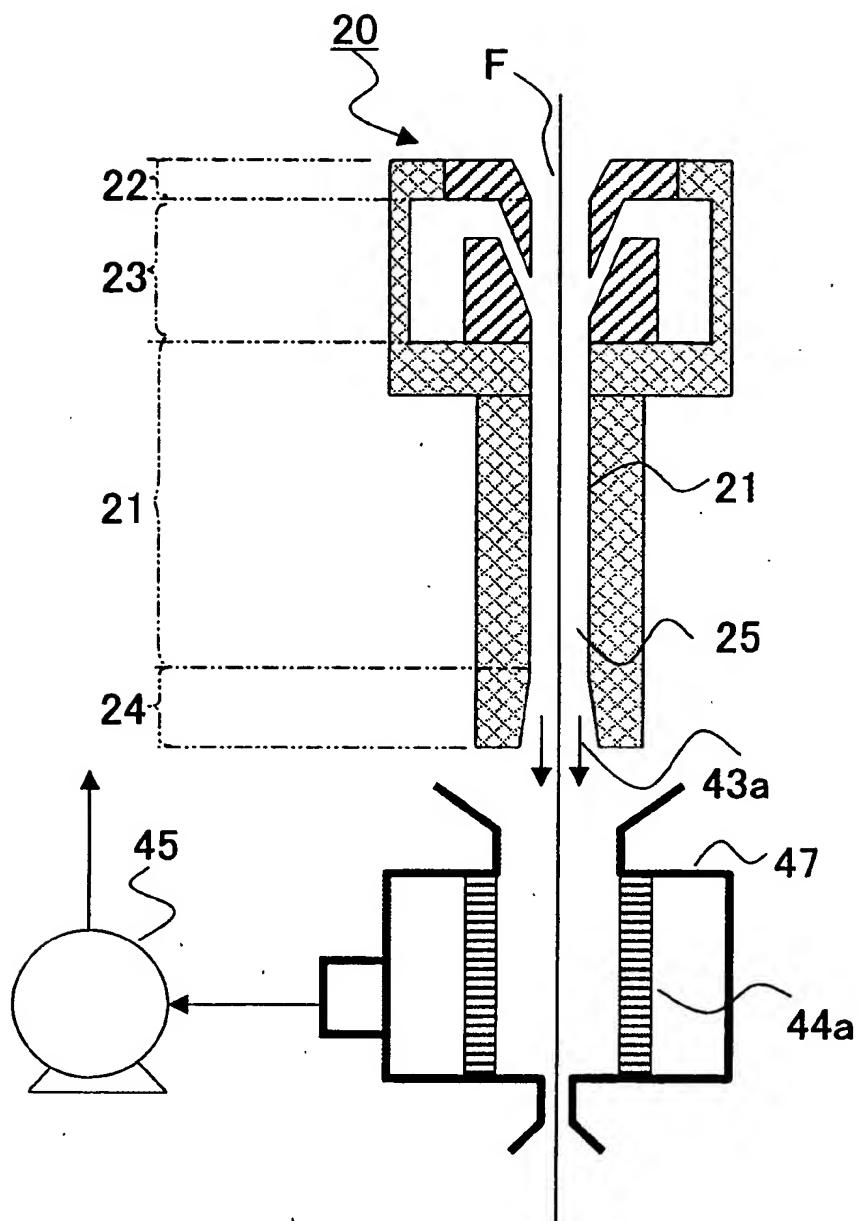
【図9】



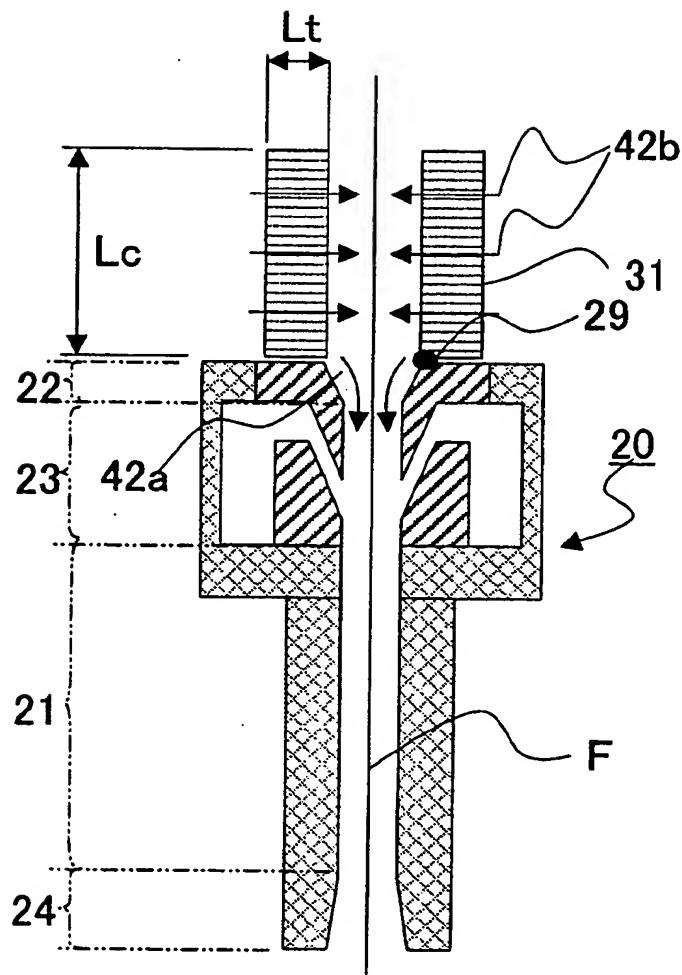
【図10】



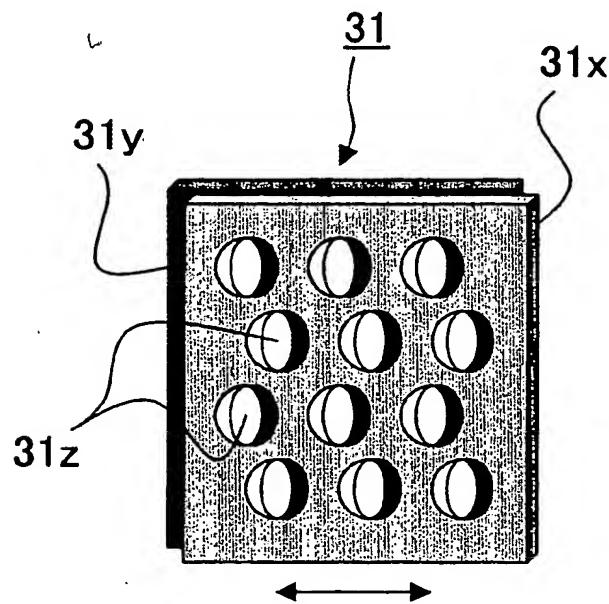
【図11】



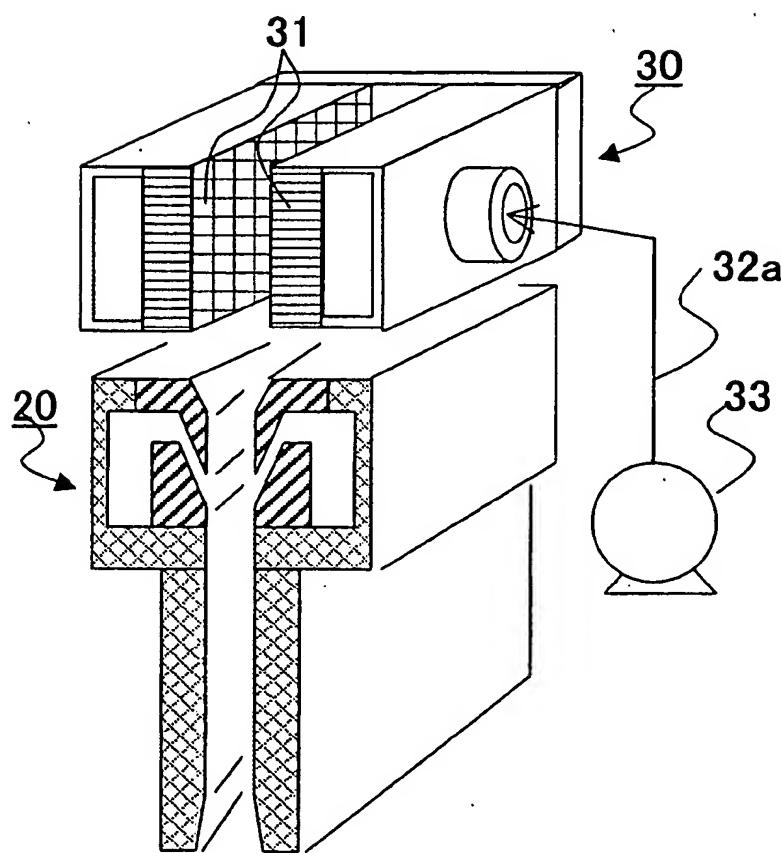
【図12】



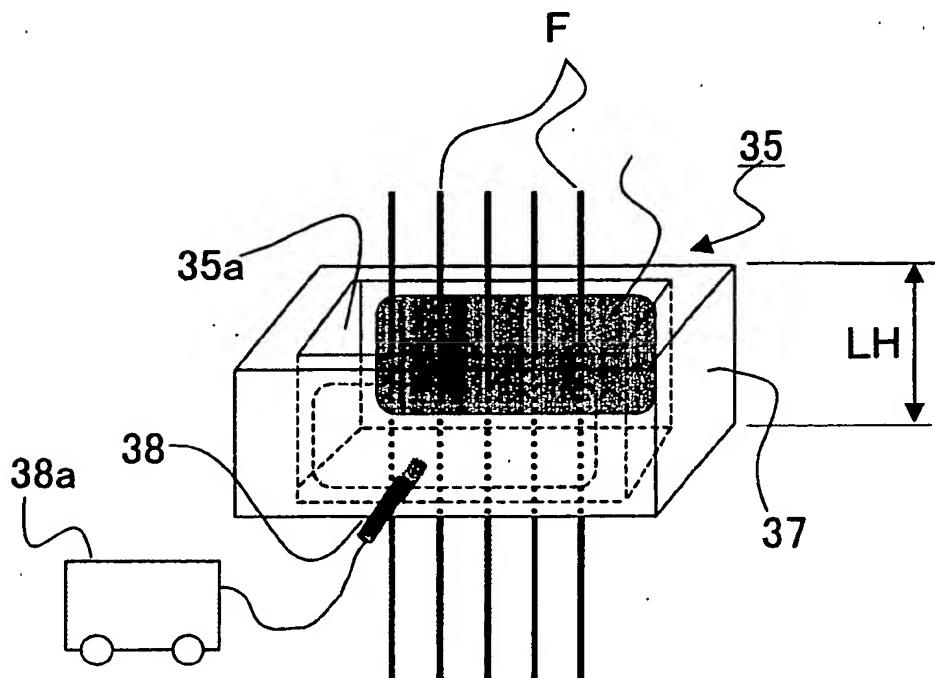
【図13】



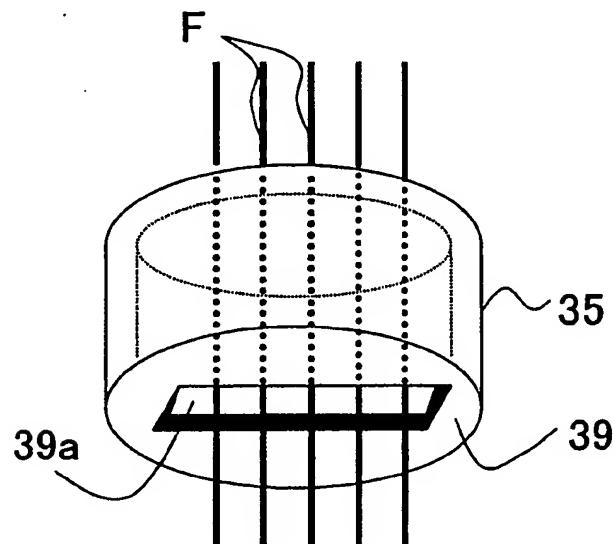
【図14】



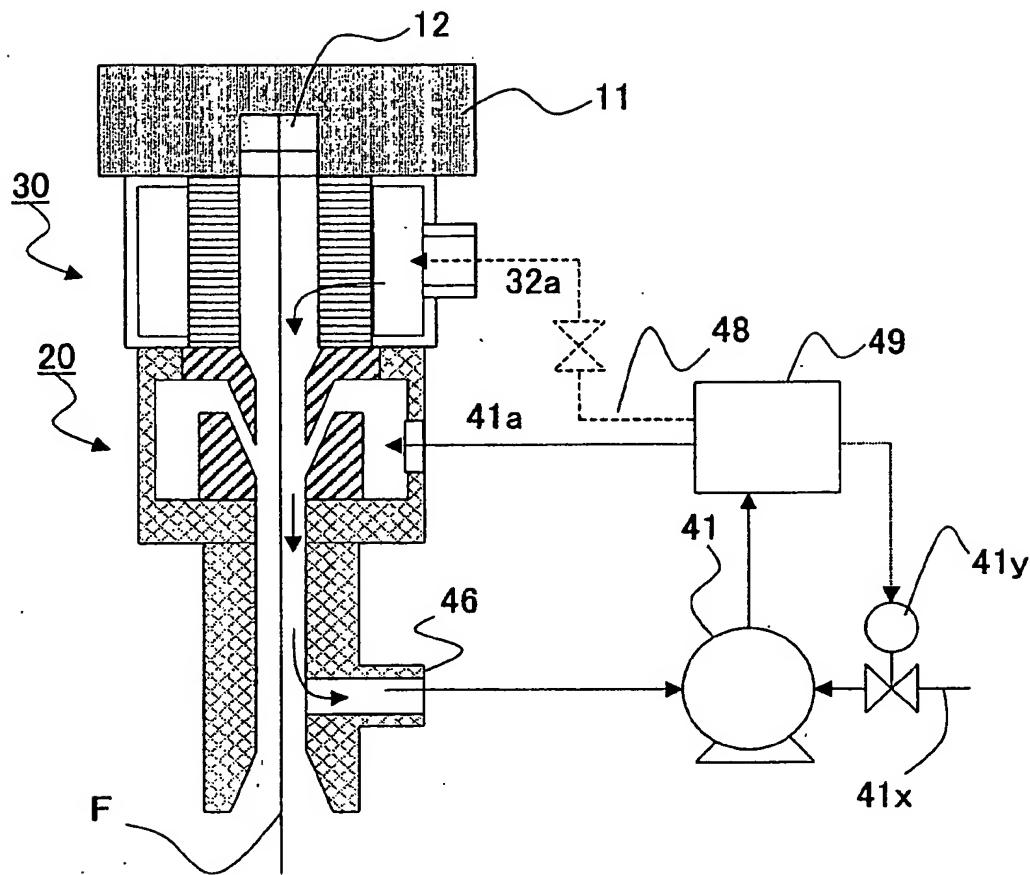
【図15】



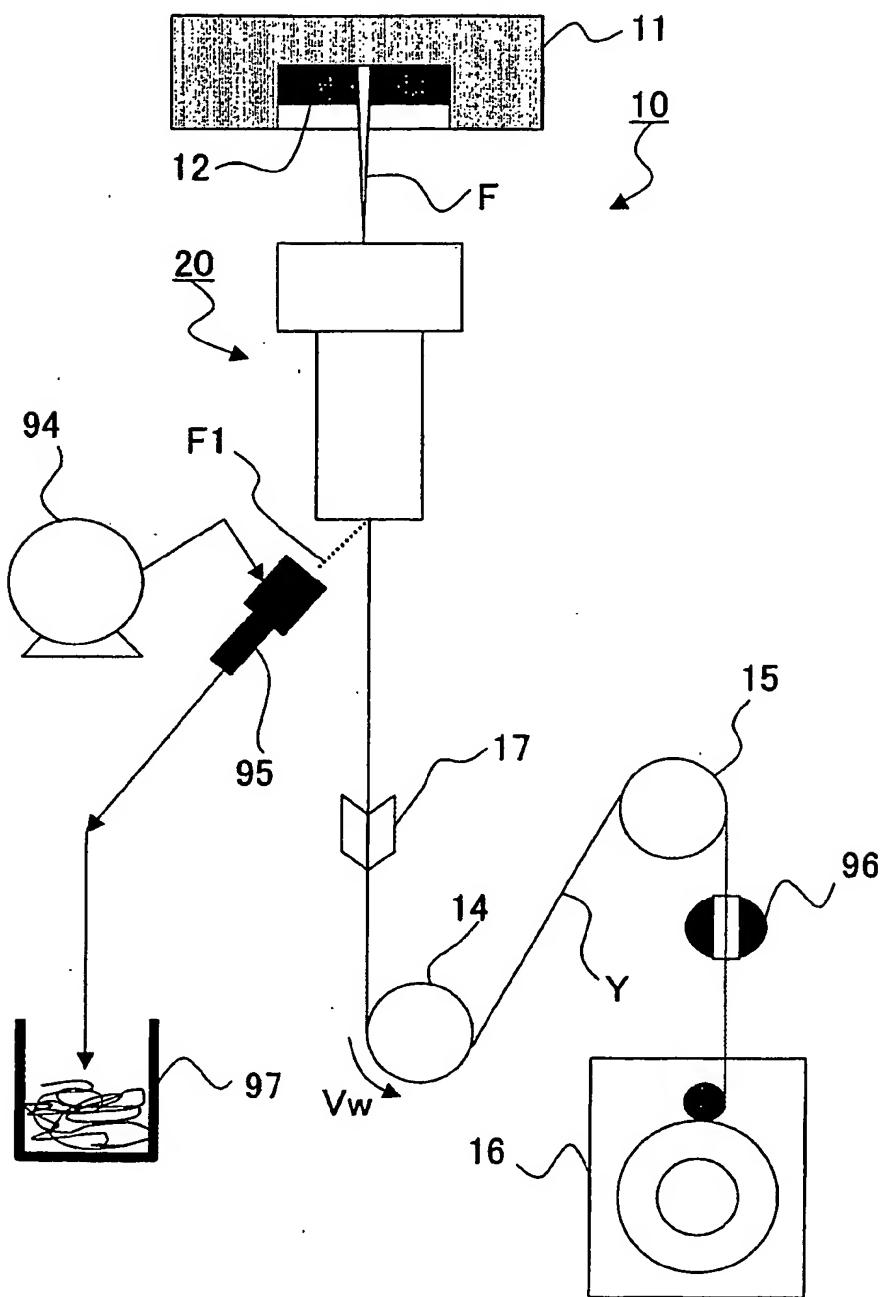
【図16】



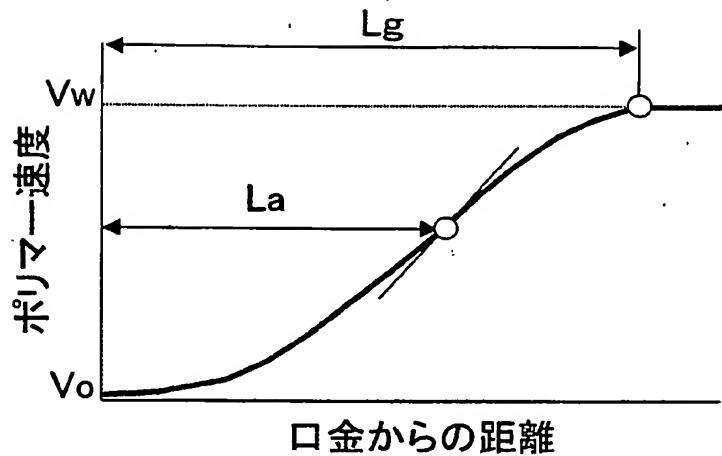
【図17】



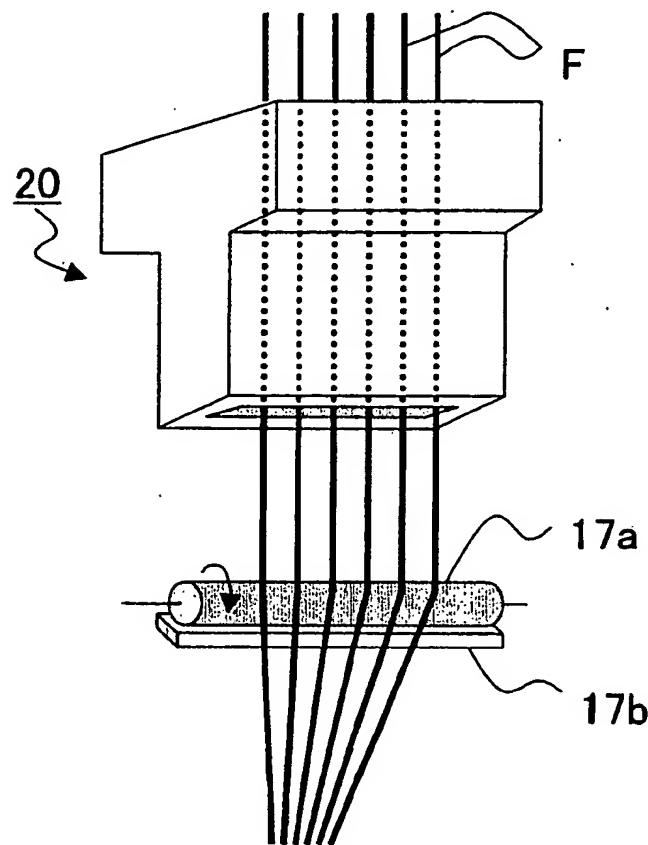
【図18】



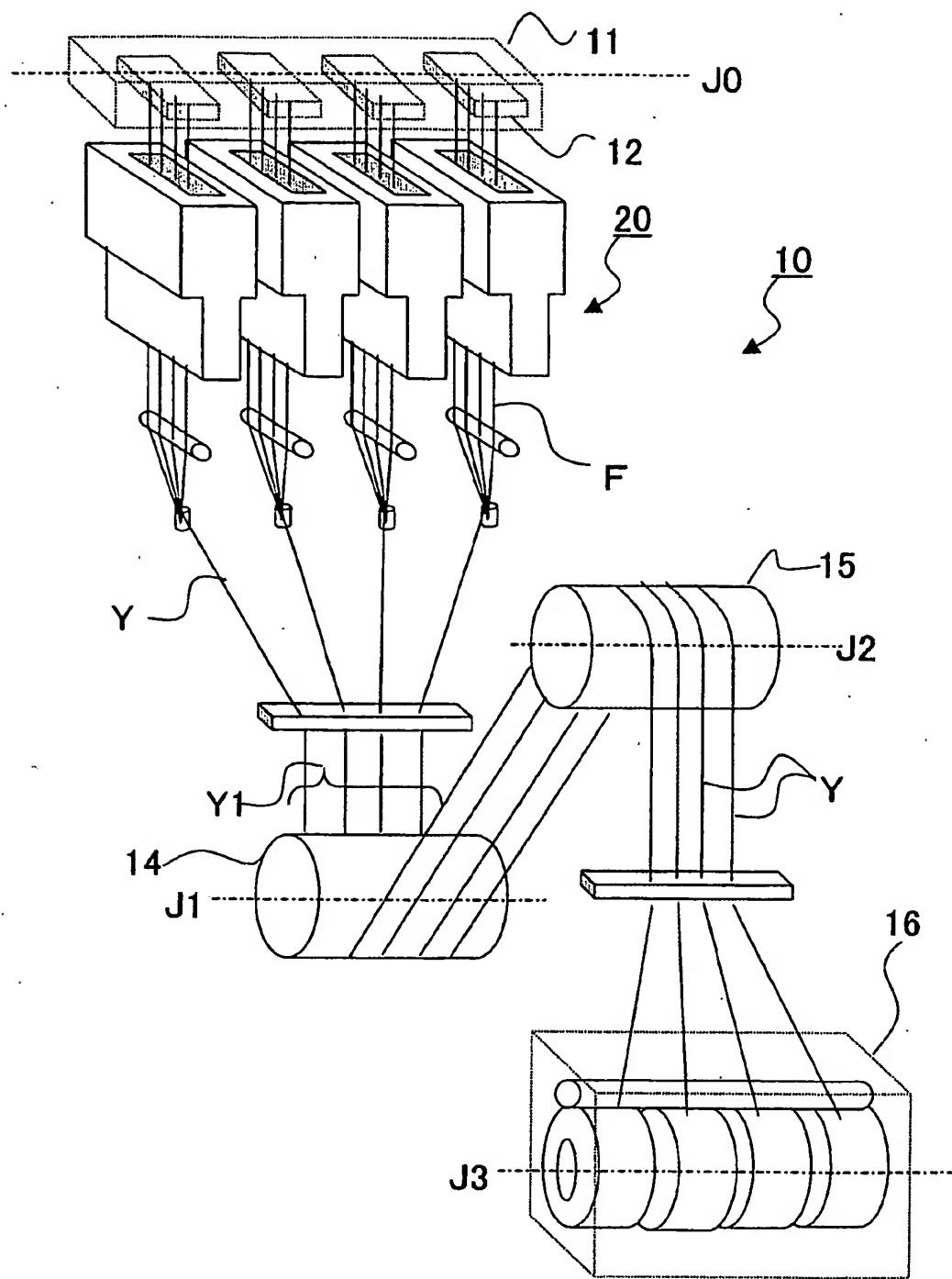
【図19】



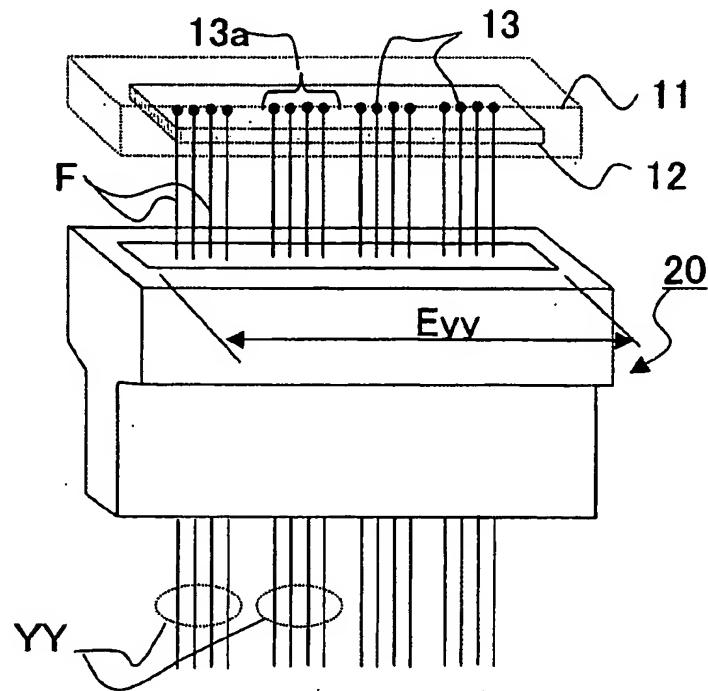
【図20】



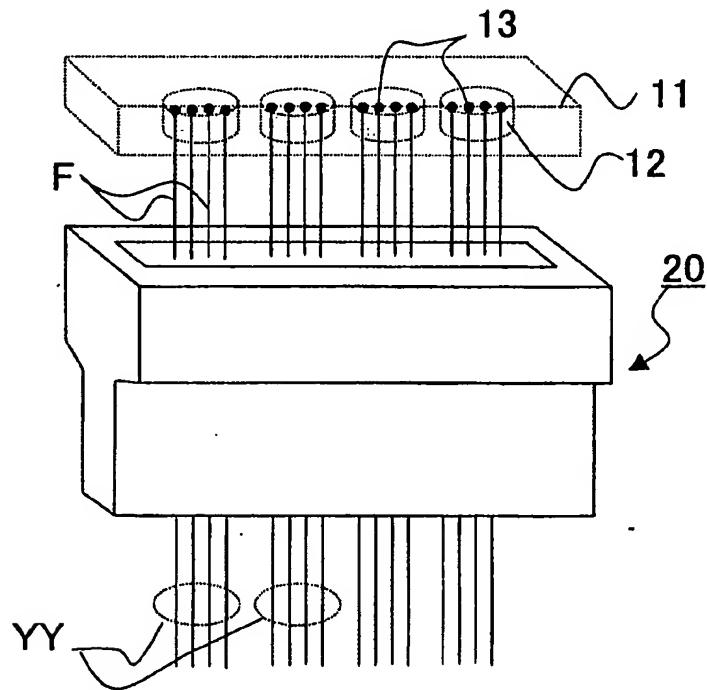
【図21】



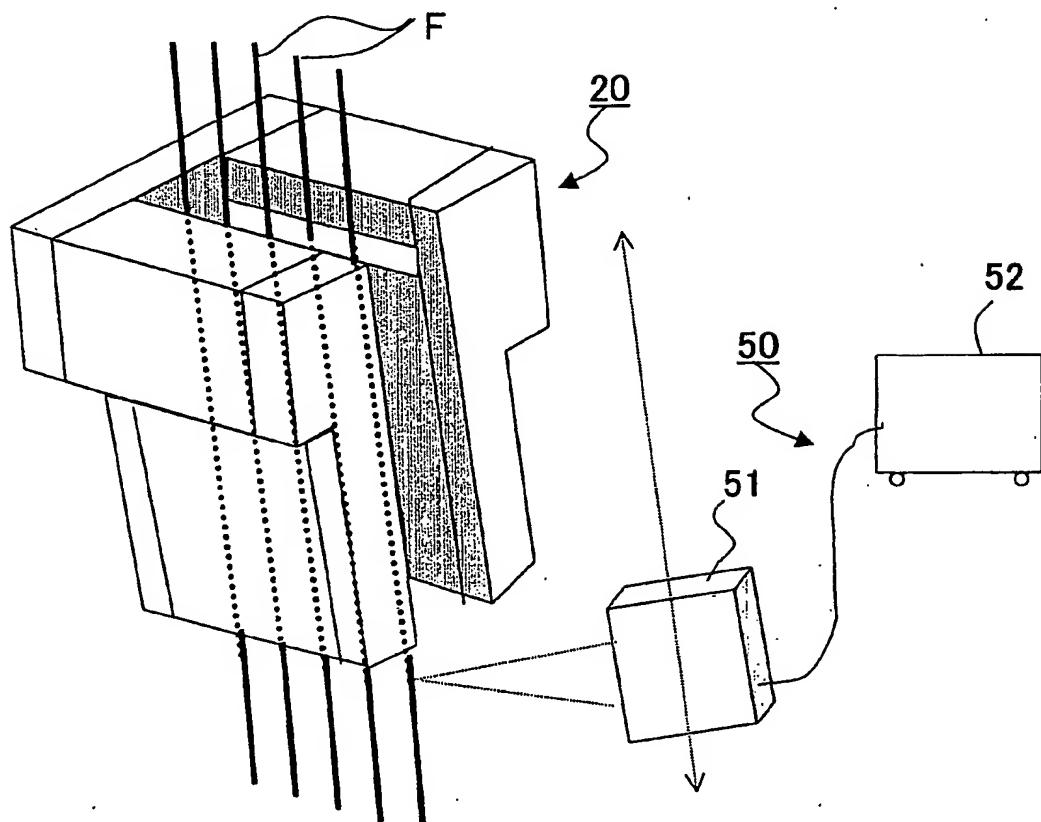
【図22】



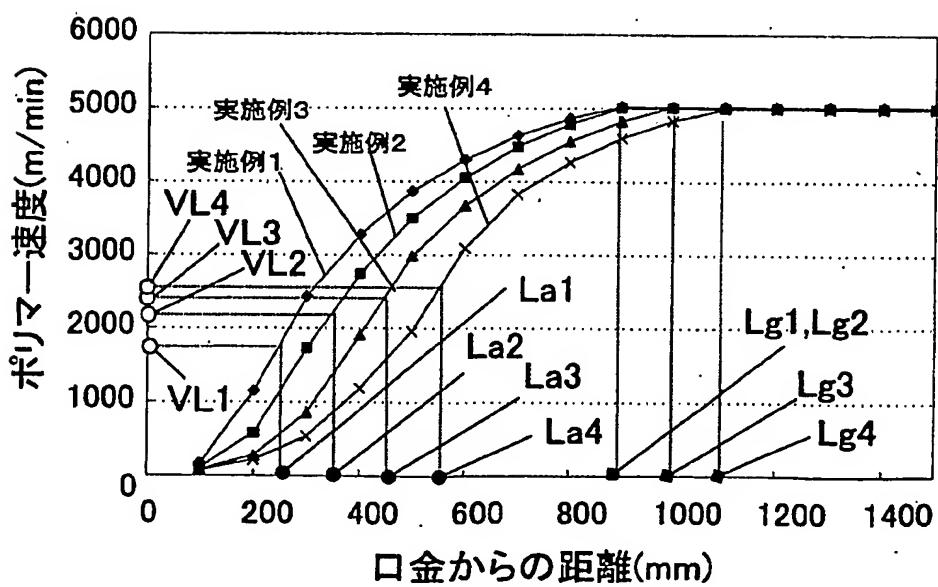
【図23】



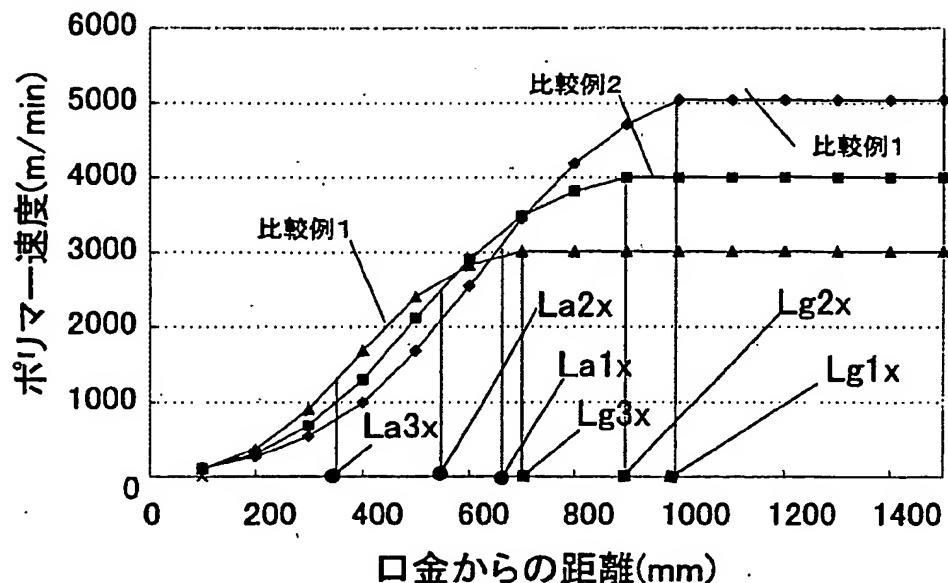
【図24】



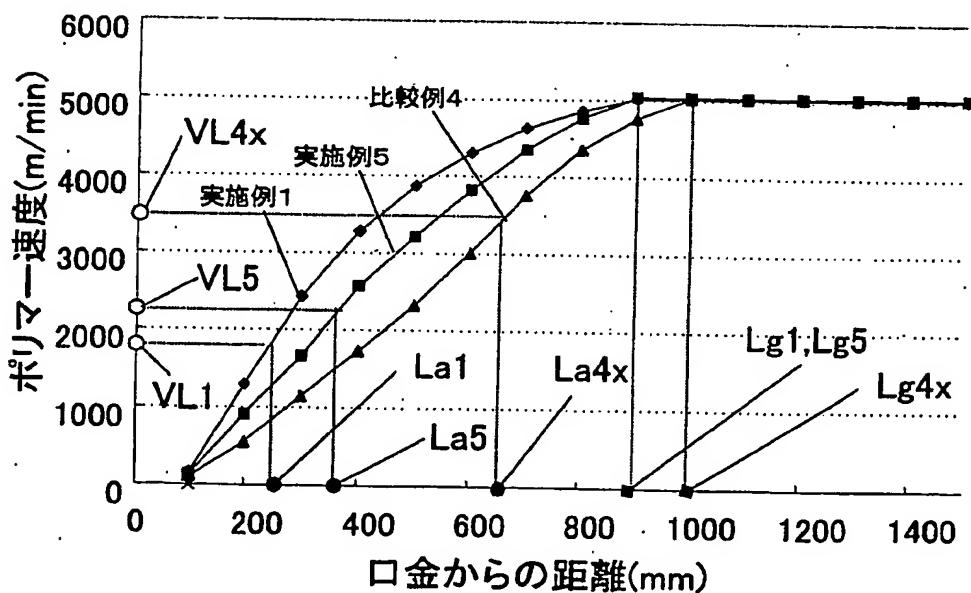
【図25】



【図26】



【図27】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】

高速化しても糸斑を発現することなく伸度の高い糸を得ることのできる纖維の製造方法および製造装置を提供する。

【解決手段】

複数個の吐出孔を列状に設けた口金からポリマーを吐出し、吐出された列状をなす複数本のポリマーの配列状態を維持したまま、ポリマーに対してポリマーの走行方向に平行な速度成分をもつ気体を付与し、ポリマーの固化により得られた纖維を引取ることで、口金と吐出されたポリマーが固化して引取速度に到達する点との距離 L_g と、口金と吐出されたポリマーの加速度が最も大きくなる点との距離 L_a との関係が、次式を満足するように構成する。

$$L_a \leq L_g / 2$$

【選択図】図4

出願人履歴情報

識別番号 [000003159]

1. 変更年月日 1990年 8月 29日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号
氏 名 東レ株式会社
2. 変更年月日 2002年10月 25日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号
氏 名 東レ株式会社
3. 変更年月日 2003年 4月 9日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号
氏 名 東レ株式会社